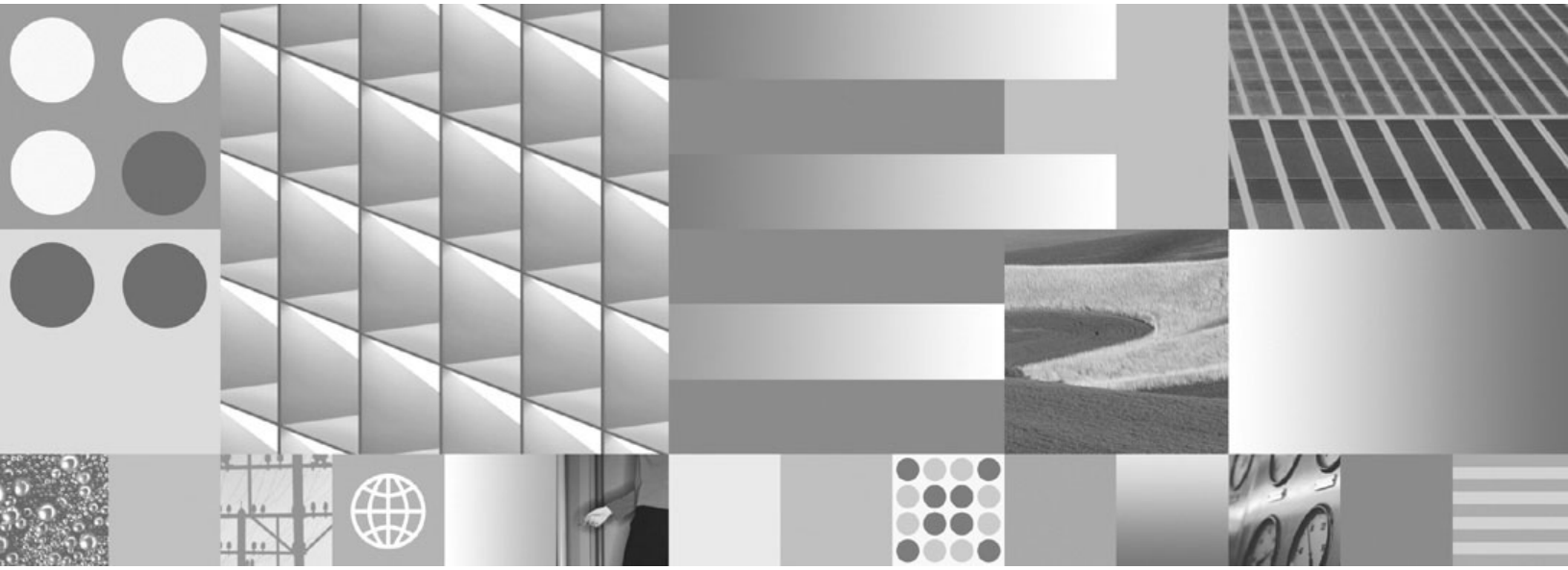
DB2 Versão 9.5
para Linux, UNIX e Windows

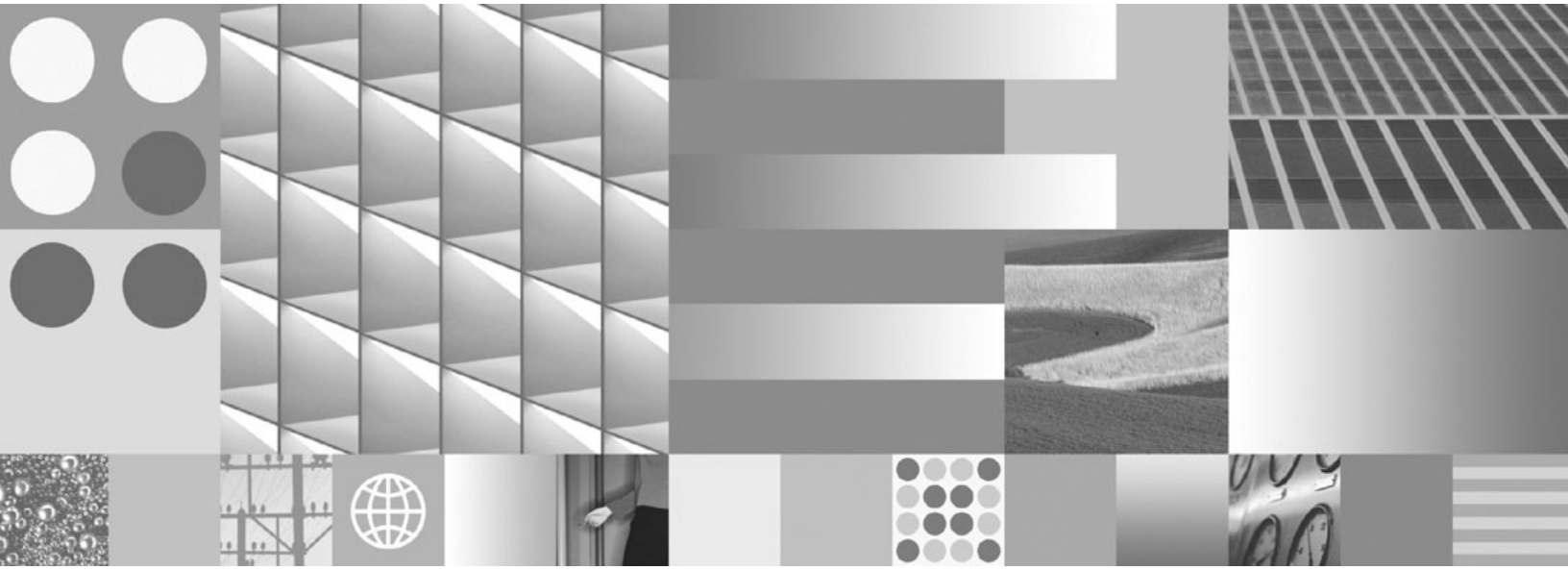


Referência e Guia do Usuário do Spatial Extender e Geodetic Data Management Feature

Atualizado em Abril de 2009

S517-9054-02

DB2 Versão 9.5
para Linux, UNIX e Windows



Referência e Guia do Usuário do Spatial Extender e Geodetic Data Management Feature

Atualizado em Abril de 2009

S517-9054-02

Nota

Antes de utilizar estas informações e o produto que elas suportam, leia as informações gerais em Apêndice B, "Avisos", na página 503.

Aviso de Edição

Este documento contém informações de propriedade da IBM. Ele é fornecido sob um acordo de licença e é protegido pela lei de copyright. As informações contidas nesta publicação não incluem garantias de produto, e nenhuma declaração feita neste manual deve ser interpretada como tal.

Você pode solicitar publicações IBM on-line ou através de um representante IBM local.

- Para solicitar publicações on-line, vá para o IBM Publications Center no endereço www.ibm.com/shop/publications/order
- Para localizar um representante IBM local, vá até o IBM Directory of Worldwide Contacts no endereço www.ibm.com/planetwide

Para solicitar publicações DB2 do departamento DB2 Marketing and Sales nos Estados Unidos ou Canadá, ligue para 1-800-IBM-4YOU (426-4968).

Quando o Cliente envia informações para a IBM, concede à IBM direitos não-exclusivos de utilizar ou distribuir as informações da maneira que julgar conveniente, sem que isso implique em qualquer obrigação para com o Cliente.

© Copyright International Business Machines Corporation 1998, 2009.

Índice

Capítulo 1. Sobre o DB2 Spatial Extender 1

A Finalidade do DB2 Spatial Extender 1
Como os dados representam os recursos geográficos 2
A Natureza de Dados Espaciais 3
A Natureza de Dados Geodésicos 4
Origem dos Dados Espaciais 4
Como recursos, informações espaciais, dados espaciais e geometrias se integram 6

Capítulo 2. Sobre Geometrias 9

Geometrias 9
Propriedades de Geometrias 11
Tipo 11
Coordenadas da geometria 11
Coordenadas X e Y 12
Coordenadas Z 12
Coordenadas M 12
Interior, Limite e Exterior 12
Simples ou Não-simples 12
Fechado 12
Vazia ou Não Vazia. 12
MBR (Minimum Bounding Rectangle) 12
Dimensão 13
Identificador do sistema de referência espacial. . 13

Capítulo 3. Como Utilizar o DB2 Spatial Extender 15

Como Utilizar o DB2 Spatial Extender 15
Interfaces para o DB2 Spatial Extender e Funcionalidade Associada 15
Tarefas Executadas para Configurar o DB2 Spatial Extender e Criar Projetos 15

Capítulo 4. Introdução ao DB2 Spatial Extender 21

Configurando e Instalando o Spatial Extender . . . 21
Requisitos do Sistema para Instalação do Spatial Extender 22
Instalando o DB2 Spatial Extender (Windows) . . . 22
Instalando o Spatial Extender Utilizando o Assistente de Instalação 23
Instalando o Spatial Extender Utilizando um Arquivo de Resposta 23
Instalando o DB2 Spatial Extender (Linux, UNIX) . 23
Instalando o DB2 Spatial Extender Utilizando o Assistente de Configuração do DB2 (Linux, UNIX) 24
Instalando o Spatial Extender Utilizando o Comando db2_install (Linux, UNIX) 24
Instalando o Spatial Extender Utilizando um Arquivo de Resposta 24
Verificando a Instalação do Spatial Extender . . . 25
Considerações Pós-instalação 25
Fazendo Download do ArcExplorer para DB2 . . 26

Capítulo 5. Migrando para o DB2 Spatial Extender Versão 9.5. 27

Migrando o DB2 Spatial Extender 27
Migrando o DB2 Spatial Extender de um Sistema de 32 Bits para um Sistema de 64 Bits 28

Capítulo 6. Configurando um banco de dados 29

Configurando um banco de dados para acomodar dados espaciais 29
Ajustando características do log de transação . . 29
Ajustando o tamanho de heap do aplicativo . . 30

Capítulo 7. Configurando recursos espaciais para um banco de dados . . 33

Como configurar recursos no banco de dados . . . 33
Inventário de recursos fornecidos para o seu banco de dados 33
Ativando um banco de dados para operações espaciais 34
Como Trabalhar com Dados de Referência 34
Dados de referência 34
Configurando o acesso a dados de referência . . 35
Registrando um geocoder. 35

Capítulo 8. Configurando recursos espaciais para um projeto 37

Como Utilizar Sistemas de Coordenadas. 37
Sistemas de coordenadas 37
Sistema de Coordenadas Geográficas 37
Sistema de Coordenadas Projetadas 42
Selecionando ou criando sistemas de coordenadas 43
Como Configurar Sistemas de Referência Espacial 44
Sistemas de referência espacial 44
Decidindo pela Utilização de um Sistema de Referência Espacial Padrão ou pela Criação de um Novo Sistema 46
Sistemas de Referência Espacial Fornecidos com o DB2 Spatial Extender 47
Fatores de Conversão que Transformam Dados de Coordenadas em Inteiros 50
Criando um Sistema de Referência Espacial . . 51
Calculando Fatores de Escala 53
Fatores de Conversão que Transformam Dados de Coordenadas em Inteiros 54
Determinando Coordenadas e Medidas Mínimas e Máximas. 54
Calculando Valores de Deslocamento 55
Criando um Sistema de Referência Espacial . . 55

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Capítulo 9. Configurando Colunas Espaciais 59
Colunas espaciais 59
Colunas Espaciais com Conteúdo Visualizável . . 59
Tipos de dados espaciais 59
Criando colunas espaciais 61
Registrando Colunas Espaciais 62

Capítulo 10. Ocupando colunas espaciais 65
Sobre como Importar e Exportar Dados espaciais . . 65
Importando dados espaciais 66
Importando dados de shape para uma tabela nova ou existente 66
Exportando Dados Espaciais. 67
Exportando Dados para um Arquivo Modelo . . 67
Como Utilizar um Geocodificador 68
Geocoders e geocoding 68
Configurando operações de geocoding 70
Configurando um geocoder para execução automática 72
Executar um geocoder no modo batch 73

Capítulo 11. Utilizando Índices e Visualizações para Acessar Dados Espaciais 75
Tipos de Índices Espaciais 75
Índices de grade espaciais 75
Geração de Índices de Grade Espaciais 76
Utilização de Funções Espaciais em uma Consulta 76
Como uma consulta utiliza um índice de grade espacial. 77
Considerações sobre o Número de Níveis de Índices e Tamanhos de Grade 78
Número de Níveis de Grade. 78
Tamanhos de Células de Grade. 78
Criando índices de grades espaciais 82
Criando um Índice de Grade Espacial Utilizando SQL CREATE INDEX 83
Instrução CREATE INDEX para um Índice de Grade Espacial 84
Ajustando Índices de Grade Espaciais com o Index Advisor 85
Ajustando Índices de Grade Espacial com o Consultor de Índice — Visão Geral 85
Determinando Tamanhos de Grades para um Índice de Grade Espacial 85
Analisando Estatísticas de Índice de Grade Espacial 86
O Comando gseidx 91
Utilizando exibições para acessar colunas espaciais 94

Capítulo 12. Analisando e Gerando Informações Espaciais 95
Ambientes para executar a análise espacial 95
Exemplos de como as funções espaciais operam . . 95
Funções que Utilizam Índices para Otimizar Consultas 96

Capítulo 13. Comandos do DB2 Spatial Extender 99
Chamando Comandos para Configurar o DB2 Spatial Extender e Desenvolver Projetos 99
db2se migrate command 104
db2se restore_indexes command 106
db2se save_indexes command 106

Capítulo 14. Escrevendo aplicativos e utilizando o programa de exemplo . . 109
Incluindo o Arquivo de Cabeçalho do DB2 Spatial Extender em Aplicativos Espaciais 109
Chamando Procedimentos Armazenados do DB2 Spatial Extender a Partir de um Aplicativo . . . 109
O Programa de Amostra do DB2 Spatial Extender 111

Capítulo 15. Identificando Problemas do DB2 Spatial Extender 119
Como Interpretar Mensagens do DB2 Spatial Extender 119
Parâmetros de Saída de Procedimentos Armazenados do DB2 Spatial Extender 121
Mensagens de Funções do DB2 Spatial Extender 123
Mensagens de CLP do DB2 Spatial Extender . . . 124
Mensagens do Centro de Controle do DB2 . . . 126
Rastreio de Problemas no DB2 Spatial Extender com o Comando db2trc 127
O Arquivo de Notificação de Administração . . . 128

Capítulo 16. DB2 Geodetic Data Management Feature 129
Recurso DB2 Geodetic Data Management 129
Quando Utilizar o DB2 Geodetic Data Management Feature e Quando Utilizar o DB2 Spatial Extender . 129
Datums Geodésicos 130
Latitude e Longitude Geodésicas 130
Distâncias Geodésicas 131
Regiões Geodésicas 132

Capítulo 17. Configurando o DB2 Geodetic Data Management Feature . 135
Configurando e Ativando o DB2 Geodetic Data Management Feature 135
Migrando do Informix Geodetic DataBlade para o DB2 Geodetic Data Management Feature 136
Ocupando Colunas Espaciais com Dados Geodésicos 142

Capítulo 18. Índices Geodésicos . . . 143
Índices Geodésicos de Voronoi 143
estruturas de células de Voronoi 143
Considerações para Seleção de uma Estrutura de Célula de Voronoi Alternativa 144
Criando Índices Geodésicos de Voronoi. 145
Instrução CREATE INDEX para um Índice Geodésico de Voronoi 146
Estruturas de células de Voronoi fornecidas com o DB2 Geodetic Data Management Feature 148

Mundo, com Base na Densidade Populacional (ID de Voronoi: 1) 149
Estados Unidos (ID de Voronoi: 2) 150
Canadá (ID de Voronoi: 3) 151
Índia (ID de Voronoi: 4) 152
Japão (ID de Voronoi: 5) 153
África (ID de Voronoi: 6) 154
Austrália (ID de Voronoi: 7) 154
Europa (ID de Voronoi: 8) 156
América do Norte (ID de Voronoi: 9) 156
América do Sul (ID de Voronoi: 10) 157
Mediterrâneo (ID de Voronoi: 11) 158
Mundo, Distribuição de Dados Uniforme, Resolução Média - dodeca04 (ID de Voronoi: 12) 159
Mundo, Nações Industriais - Nações do G7 (ID de Voronoi: 13) 160
Mundo, Distribuição de Dados Uniforme, Resolução Baixa - Isotype (ID de Voronoi: 14) . 161

Capítulo 19. Diferenças ao Utilizar Dados Geodésicos e Espaciais. . . . 163
Atributos X e Y Mínimos e Máximos 163
Diferenças em Trabalhar com Representações Planas e Esféricas da Terra 163
Segmentos Lineares que Cruzam o Meridiano de 180 Graus 164
Polígonos que Estendem o Meridiano de 180 Graus 165
Polígonos que incluem um pólo 168
Polígonos que Representam Hemisférios, Faixas Equatoriais e Toda a Terra 169
Funções Espaciais Suportadas pelo DB2 Geodetic Data Management Feature 172
Procedimentos Armazenados e Visualizações de Catálogos do DB2 Geodetic Data Management Feature 177
Datums Suportados pelo DB2 Geodetic Data Management Feature 177
Esferóides Geodésicos 184

Capítulo 20. Procedimentos armazenados 185
ST_alter_coordsys 186
ST_alter_srs 188
ST_create_coordsys 191
ST_create_srs 193
ST_disable_autogeocoding 200
ST_disable_db 201
ST_drop_coordsys 203
ST_drop_srs 204
ST_enable_autogeocoding 205
ST_enable_db 207
ST_export_shape 209
ST_import_shape 212
ST_register_geocoder 220
ST_register_spatial_column 225
ST_remove_geocoding_setup 226
ST_run_geocoding 228
ST_setup_geocoding 231
ST_unregister_geocoder 235
ST_unregister_spatial_column 236

Capítulo 21. Exibições do catálogo 239
A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS 239
A Visualização de Catálogo DB2GSE.SPATIAL_REF_SYS 240
A Visualização do Catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS 241
A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS 242
A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODER_PARAMETERS 243
A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODERS 244
A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING 245
A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS . . . 246
A Visualização do Catálogo DB2GSE.ST_SIZINGS 247
A exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS . . 248
A visualização de catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE 251

Capítulo 22. Funções Espaciais: Categorias e Usos 253
Funções Espaciais: Categorias e Usos 253
Funções espaciais que convertem valores de geometria em formatos de troca de dados 253
Funções do Construtor 253
Funções que operam em formatos de troca de dados 254
Um função que cria geometrias a partir de coordenadas 255
Exemplos. 256
Conversão em representação de WKT (texto reconhecido). 257
Conversão em representação de WKB (binário reconhecido). 258
Conversão em Representação de Formato ESRI . . 260
Conversão em representação GML (Geography Markup Language) 260
Funções que Comparam Recursos Geográficos . . 261
Funções de Comparação. 262
Funções de Comparação Espaciais 263
Funções que Verificam se uma Geometria Contém Outras. 264
ST_Contains 264
ST_Within 265
Funções que Verificam Interseções entre Geometrias 267
ST_Intersects 267
ST_Crosses 268
ST_Overlaps. 270
ST_Touches 271
Funções que Comparam Envelopes de Geometrias 273
ST_EnvIntersects 273
ST_MBRIntersects 273
Funções que Verificam se Duas Coisas São Idênticas 273
ST_EqualCoordsys. 273

ST_Equals 273
ST_EqualSRS 274
Função que Verifica se Não Existe Interseção entre Duas Geometrias 275
Função que Compara Geometrias à Cadeia de Matrizes Padrão DE-9IM 276
Funções que retornam informações sobre propriedades de geometrias 276
Função que Retorna Informações de Tipos de Dados 276
Funções que Retornam Informações de Coordenadas e Medidas 276
ST_CoordDim 277
ST_IsMeasured 277
ST_IsValid 277
ST_Is3D 277
ST_M 277
ST_MaxM 277
ST_MaxX 277
ST_MaxY 277
ST_MaxZ 278
ST_MinM. 278
ST_MinX 278
ST_MinY 278
ST_MinZ 278
ST_X 278
ST_Y 278
ST_Z 278
Funções que Retornam Informações sobre Geometrias em uma Geometria 278
ST_Centroid 279
ST_EndPoint 279
ST_GeometryN 279
ST_LineStringN 279
ST_MidPoint 279
ST_NumGeometries 279
ST_NumLineStrings 279
ST_NumPoints 279
ST_NumPolygons 279
ST_PointN 279
ST_PolygonN 280
ST_StartPoint 280
Funções que Mostram Informações sobre Limites, Envelopes e Anéis 280
ST_Envelope 280
ST_EnvIntersects 280
ST_ExteriorRing 280
ST_InteriorRingN 280
ST_MBR 280
ST_MBRIntersects 281
ST_NumInteriorRing 281
ST_Perimeter 281
Funções que Retornam Informações sobre Dimensões de uma Geometria 281
ST_Area 281
ST_Dimension 281
ST_Length 281
Funções que Revelam se uma Geometria é Fechada, Vazia ou Simples 281
ST_IsClosed 282
ST_IsEmpty 282
ST_IsSimple 282
Funções que Identificam um Sistema de Referência Espacial de uma Geometria. 282
ST_SrsId (também chamada ST_SRID) 282
ST_SrsName. 282
Funções que geram novas geometrias de geometrias existentes 282
Funções que Convertem uma Geometria em Outra 283
ST_Polygon 283
ST_ToGeomColl 283
ST_ToLineString 283
ST_ToMultiLine 283
ST_ToMultiPoint 283
ST_ToMultiPolygon 283
ST_ToPoint 283
ST_ToPolygon 283
Funções que Criam Novas Geometrias com Diferentes Configurações de Espaço 283
ST_Buffer. 284
ST_ConvexHull. 285
ST_Difference 285
ST_Intersection 286
ST_SymDifference 287
Funções que Derivam uma Geometria de Muitas 287
MBR Aggregate 287
ST_Union. 287
Agregado de União 288
Funções que Derivam Novas Geometrias com Base em Medidas 288
ST_FindMeasure (também chamada ST_LocateAlong) 288
ST_MeasureBetween (também chamada ST_LocateBetween) 288
Funções que Criam Formas Modificadas de Geometrias Existentes 289
ST_AppendPoint 289
ST_ChangePoint 289
ST_Generalize 289
ST_M 290
ST_PerpPoints 290
ST_RemovePoint 290
ST_X 290
ST_Y 290
ST_Z 290
Função que Retorna Informações de Distância . . 290
Função que Retorna Informações de Índice . . . 291
Conversões entre Sistemas de Coordenadas . . . 291

Capítulo 23. Funções Espaciais: Sintaxe e Parâmetros 293

Funções Espaciais: Considerações e Tipos de Dados Associados 293
Fatores a Serem Considerados 294
Tratando Valores de ST_Geometry como Valores de um Subtipo 294
Funções espaciais relacionadas de acordo com o tipo de entrada 295
EnvelopesIntersect. 297
MBR Aggregate 299
ST_AppendPoint 301
ST_Area 302

ST_AsBinary 305
ST_AsGML 306
ST_AsShape 308
ST_AsText 309
ST_Boundary 310
ST_Buffer 311
ST_Centroid 315
ST_ChangePoint 316
ST_Contains 317
ST_ConvexHull 319
ST_CoordDim 320
ST_Crosses 321
ST_Difference 323
ST_Dimension 324
ST_Disjoint 326
ST_Distance 327
ST_Edge_GC_USA 330
ST_Endpoint 334
ST_Envelope 335
ST_EnvIntersects 337
ST_EqualCoordsys 338
ST_Equals 339
ST_EqualSRS 340
ST_ExteriorRing 341
ST_FindMeasure ou ST_LocateAlong 342
ST_Generalize 344
ST_GeomCollection 346
ST_GeomCollFromTxt 348
ST_GeomCollFromWKB 349
ST_Geometry 350
ST_GeometryN 352
ST_GeometryType 353
ST_GeomFromText 354
ST_GeomFromWKB 355
ST_GetIndexParms 357
ST_InteriorRingN 359
ST_Intersection 360
ST_Intersects 362
ST_Is3d 363
ST_IsClosed 364
ST_IsEmpty 366
ST_IsMeasured 367
ST_IsRing 368
ST_IsSimple 369
ST_IsValid 370
ST_Length 371
ST_LineFromText 373
ST_LineFromWKB 374
ST_LineString 375
ST_LineStringN 377
ST_M 378
ST_MaxM 379
ST_MaxX 381
ST_MaxY 382
ST_MaxZ 384
ST_MBR 385
ST_MBRIntersects 386
ST_MeasureBetween, ST_LocateBetween 388
ST_MidPoint 389
ST_MinM 390
ST_MinX 392
ST_MinY 393
ST_MinZ 394
ST_MLineFromText 396
ST_MLineFromWKB 397
ST_MPointFromText 399
ST_MPointFromWKB 400
ST_MPolyFromText 401
ST_MPolyFromWKB 402
ST_MultiLineString 404
ST_MultiPoint 406
ST_MultiPolygon 407
ST_NumGeometries 409
ST_NumInteriorRing 410
ST_NumLineStrings 411
ST_NumPoints 411
ST_NumPolygons 412
ST_Overlaps 413
ST_Perimeter 415
ST_PerpPoints 417
ST_Point 419
ST_PointFromText 422
ST_PointFromWKB 423
ST_PointN 424
ST_PointOnSurface 425
ST_PolyFromText 426
ST_PolyFromWKB 427
ST_Polygon 428
ST_PolygonN 431
ST_Relate 432
ST_RemovePoint 433
ST_SrsId, ST_SRID 434
ST_SrsName 435
ST_StartPoint 436
ST_SymDifference 437
ST_ToGeomColl 440
ST_ToLineString 441
ST_ToMultiLine 442
ST_ToMultiPoint 443
ST_ToMultiPolygon 444
ST_ToPoint 445
ST_ToPolygon 446
ST_Touches 447
ST_Transform 449
ST_Union 451
ST_Within 453
ST_WKBToSQL 454
ST_WKTToSQL 455
ST_X 456
ST_Y 457
ST_Z 459
Agregado de junção 460

Capítulo 24. Grupos de transformação 463
Grupos de transformação 463
Grupo de transformação ST_WellKnownText . . . 463
Grupo de transformação ST_WellKnownBinary . . 464
Grupo de transformação ST_Shape 466
Grupo de transformação ST_GML 467

Capítulo 25. Formatos de dados suportados 469
Representação WKT (well-known text) 469
Representação WKB (well-known binary) 474
Representação de formatos 476
Representação de GML (Geography Markup Language) 476

Capítulo 26. Sistemas de coordenadas suportados 477
Sintaxe de Sistemas de Coordenadas 477
Unidades lineares suportadas 479
Unidades angulares suportadas 479
Esferóides suportados 480
Dados geodéticos suportados 481
Meridianos principais suportados 484
Projeções do mapa suportadas. 485

Capítulo 27. Tarefas Espaciais do Centro de Controle do DB2 489
Alterando um Sistema de Coordenadas. 489
Criando um Sistema de Coordenadas 489
Criando uma Coluna Espacial 489
Criando um Índice Espacial 490
Executando Geocodificação. 490
Configurando Geocodificação 490
Alterando um Sistema de Referência Espacial . . 491
Importando dados espaciais 491

Apêndice A. Visão Geral das Informações Técnicas do DB2 493
Biblioteca Técnica do DB2 em Cópia Impressa ou em Formato PDF 494
Solicitando Manuais Impressos do DB2. 496
Exibindo Ajuda de Estado SQL a partir do Processador de Linha de Comando 497
Acessando Diferentes Versões do Centro de Informações do DB2 497
Exibindo Tópicos em seu Idioma Preferido no Centro de Informações do DB2 498
Atualizando o Centro de Informações do DB2 Instalado em seu Computador ou Servidor de Intranet 498
Tutoriais do DB2 500
Informações sobre Resolução de Problemas do DB2 501
Termos e Condições 501

Apêndice B. Avisos 503

Índice Remissivo 507

Capítulo 1. Sobre o DB2 Spatial Extender

Esta seção apresenta o DB2 Spatial Extender explicando sua finalidade, descrevendo os dados que ele suporta e explicando como seus conceitos básicos se adaptam.

A Finalidade do DB2 Spatial Extender

Utilize o DB2® Spatial Extender para gerar e analisar informações espaciais sobre recursos geográficos e para armazenar e gerenciar os dados nos quais estas informações são baseadas. Um recurso geográfico (às vezes chamado de recurso nesta discussão, para abreviar) é algo no mundo real que tem uma localização identificável, ou algo que pode ser imaginado como existente em uma localização identificável. Um recurso pode ser:

- Um objeto (ou seja, uma entidade concreta de qualquer tipo); por exemplo, um rio, uma floresta ou uma cadeia de montanhas.
- Um espaço, uma zona de segurança em torno de um local perigoso, ou uma área de marketing atendida por um determinado ramo de negócios.
- Um evento que ocorre em uma localização que pode ser definida; por exemplo, um acidente automobilístico que ocorreu em um determinado cruzamento, ou uma transação de vendas em uma loja específica.

Existem recursos em vários ambientes. Por exemplo, os objetos mencionados na lista anterior — rio, floresta, cadeia de montanhas — pertencem ao ambiente natural. Outros objetos, como cidades, edifícios e escritórios pertencem ao ambiente cultural. Ainda existem outros, como parques, zoológicos e zonas rurais que representam uma combinação dos ambientes natural e cultural.

Nesta discussão, o termo informações espaciais refere-se ao tipo de informação que o DB2 Spatial Extender disponibiliza para seus usuários, ou seja, fatos e figuras sobre as localizações de recursos geográficos. Exemplos de informações espaciais são:

- Localizações de recursos geográficos no mapa (por exemplo, valores longitudinais e latitudinais que definem onde as cidades estão situadas)
- A localização de recursos geográficos em relação um ao outro (por exemplo, pontos dentro de uma cidade onde hospitais e clínicas estão localizados, ou a proximidade das residências da cidade em relação a zonas de terremoto)
- Modos como os recursos geográficos estão relacionados entre si (por exemplo, informações de que um determinado sistema fluvial está contido dentro de um região específica, ou de que determinadas pontes naquela região atravessam os braços do sistema fluvial)
- Medidas que se aplicam a um ou mais recursos geográficos (por exemplo, a distância entre um prédio de escritórios e sua divisão de terreno ou o comprimento de um perímetro de preservação de um pássaro)

Informações espaciais, isoladas ou em conjunto com dados relacionais tradicionais, podem ajudá-lo nas atividades como definir as áreas nas quais você oferece serviços e determinar localizações de possíveis mercados. Suponha, por exemplo, que o gerente de um distrito municipal precise verificar quais requerentes e

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

beneficiários realmente moram dentro da área atendida pelo distrito. O DB2 Spatial Extender pode derivar estas informações da localização da área atendida e dos endereços de requerentes e destinatários.

Ou suponha que o proprietário de uma cadeia de restaurantes queira fazer negócio em cidades próximas. Para determinar onde abrir novos restaurantes, o proprietário precisa responder a perguntas como: Em que locais destas cidades está concentrada a clientela que geralmente freqüenta meus restaurantes? Onde ficam as principais estradas? Onde é mais baixa a taxa de crimes? Onde se encontram os restaurantes da concorrência? O DB2 Spatial Extender e o DB2 podem gerar informações para responder estas perguntas. Além disso, ferramentas front-end, embora não necessárias, podem participar. Para ilustrar: uma ferramenta de visualização pode colocar informações geradas pelo DB2 Spatial Extender, por exemplo, a localização de concentrações de clientes e a proximidade de rodovias principais a bons restaurantes, no formato de um gráfico em um mapa. As ferramentas de inteligência de negócios podem colocar informações associadas — por exemplo, nomes e descrições de restaurantes concorrentes — em formato de relatório.

Como os dados representam os recursos geográficos

No DB2® Spatial Extender, um recurso geográfico pode ser representado por um ou mais itens de dados; por exemplo, os itens de dados em uma linha de uma tabela. (Um item de dados é o valor ou os valores que ocupam uma célula de uma tabela relacional). Por exemplo, considere edifícios comerciais e residências. Na Figura 1, cada linha da tabela FILIAIS representa uma filial de um banco. De forma semelhante, cada linha da tabela CLIENTES na Figura 1, tomada por inteiro, representa um cliente do banco. No entanto, um subconjunto de cada linha — especificamente os itens de dados que constituem o endereço de um cliente — representam a residência do cliente.

BRANCHES

ID	NAME	ADDRESS	CITY	POSTAL CODE	STATE_PROV	COUNTRY
937	Airzone-Multern	92467 Airzone Blvd	San Jose	95141	CA	USA

CUSTOMERS

ID	LAST NAME	FIRST NAME	ADDRESS	CITY	POSTAL CODE	STATE_PROV	COUNTRY	CHECKING	SAVINGS
59-6396	Kriner	Endela	9 Concourt Circle	San Jose	95141	CA	USA	A	A

Figura 1. Dados que representam recursos geográficos. A linha de dados na tabela FILIAIS representa uma filial de um banco. Os dados do endereço na tabela CLIENTES representam a residência de um cliente. Os nomes e endereços em ambas as tabelas são fictícios.

As tabelas na Figura 1 contêm dados que identificam e descrevem as filiais e clientes do banco. Esta discussão refere-se a estes dados como dados de negócios.

Um subconjunto de dados de negócios — os valores que indicam os endereços de filiais e de clientes — pode ser convertido em valores a partir dos quais as informações espaciais são geradas. Por exemplo, conforme mostrado na Figura 1, o endereço de uma filial é 92467 Airzone Blvd., San Jose, CA 95141, USA. O endereço do cliente é Rua Concórdia, 9 - São Paulo, SP - CEP 13.951-041 - Brasil. O DB2 Spatial Extender pode converter esses endereços em valores que indicam onde a filial e a residência do cliente estão localizadas, uma em relação à outra. A Figura 2 na página 3

na página 3 mostra as tabelas FILIAIS e CLIENTES com novas colunas que são designadas para conter tais valores.

BRANCHES

ID	NAME	ADDRESS	CITY	POSTAL CODE	STATE_PROV	COUNTRY	LOCATION
937	Airzone-Multern	92467 Airzone Blvd	San Jose	95141	CA	USA	

CUSTOMERS

ID	LAST NAME	FIRST NAME	ADDRESS	CITY	POSTAL CODE	STATE_PROV	COUNTRY	LOCATION	CHECKING	SAVINGS
59-6396	Kriner	Endela	9 Concourt Circle	San Jose	95141	CA	USA		A	A

Figura 2. Tabelas com colunas espaciais incluídas. Em cada tabela, a coluna LOCALIZAÇÃO irá conter as coordenadas que correspondem aos endereços.

Como as informações espaciais serão derivadas dos itens de dados armazenados na coluna LOCALIZAÇÃO, esses itens de dados são referidos nesta discussão como dados espaciais.

A Natureza de Dados Espaciais

Os dados espaciais são compostos por coordenadas que identificam uma localização. O Spatial Extender trabalha com coordenadas bidimensionais especificadas por x e y ou por valores de longitude e latitude.

Uma coordenada é um número que indica:

- Uma posição em um eixo relativa a uma origem, especificada uma unidade de comprimento.
- Uma direção relativa a uma linha de base ou plano, especificada uma unidade de medida angular.

Por exemplo, a latitude é uma coordenada que indica um ângulo relativo ao plano equatorial, geralmente em graus. A longitude é uma coordenada que indica um ângulo relativo ao meridiano de Greenwich, geralmente também em graus. Assim, em um mapa, a posição do Parque Nacional Yellowstone é definida por 44,45 graus de latitude ao norte do equador e por 110,40 graus de longitude a oeste do meridiano de Greenwich. Mais precisamente, essas coordenadas se referem ao centro do Parque Nacional Yellowstone nos EUA.

As definições de latitude e longitude, seus pontos, linhas e planos de referência, unidades de medida e outros parâmetros associados são referidos coletivamente como um sistema de coordenadas. Os sistemas de coordenadas podem ser baseados em valores diferentes da latitude e longitude. Estes sistemas de coordenadas possuem seus próprios pontos, linhas e planos de referência, unidades de medida e parâmetros adicionais associados (como a transformação da projeção).

O item de dados espaciais mais simples consiste em um único par de coordenadas que define a posição de uma única localização geográfica. Um item de dados espaciais mais amplo consiste em várias coordenadas que definem um caminho linear que uma rua ou rio pode formar. Um terceiro tipo consiste em coordenadas que definem o limite de uma área; por exemplo, o limite de um pedaço de terra ou planície aluvial.

Cada item de dados espaciais é uma instância de um tipo de dados espacial. O tipo de dados para coordenadas que marcam uma única localização é ST_Point; o tipo de dados para coordenadas que definem um caminho linear é ST_LineString; e o tipo de dados para coordenadas que definem o limite de uma área é ST_Polygon. Estes tipos, junto com os outros tipos de dados espaciais, são tipos estruturados que pertencem a uma única hierarquia.

A Natureza de Dados Geodésicos

Os dados geodésicos são dados espaciais expressos em coordenadas de latitude e longitude, em um sistema de coordenadas que descreve uma superfície redonda, contínua e fechada.

O DB2 Geodetic Data Management Feature utiliza os mesmos tipos de dados e funções que o Spatial Extender para armazenar dados geográficos em um banco de dados DB2. Diferente do Spatial Extender, que trata a Terra como um mapa plano, o Geodetic Data Management Feature trata a Terra como um globo que não possui bordas ou linhas nos pólos ou na linha de data. Um mapa plano requer coordenadas projetadas para transformar coordenadas esféricas em coordenadas planares. Enquanto isso, o Geodetic Data Management Feature utiliza a latitude e longitude em um modelo elipsoidal da superfície da Terra. Cálculos tais como, interseção de linhas, sobreposição de área, distância e área são exatos e precisos, independentemente da localização.

Origem dos Dados Espaciais

Os dados espaciais podem ser:

- Derivados de dados de negócios
- Gerados a partir de funções espaciais
- Importados a partir de origens externas

Utilizando dados de negócios como dados de origem

O DB2 Spatial Extender pode derivar dados espaciais de dados de negócios, como endereços (conforme mencionado em “Como os dados representam os recursos geográficos” na página 2). Esse processo é chamado geocoding. Para ver a seqüência envolvida, considere Figura 2 na página 3 como uma imagem “antes” e Figura 3 na página 5 como uma imagem “depois”. A Figura 2 na página 3 mostra que a tabela BRANCHES e a tabela CUSTOMERS têm uma coluna designada para dados espaciais. Suponha que o DB2 Spatial Extender geocodifique os endereços nessas tabelas para obter coordenadas que correspondam aos endereços e coloque as coordenadas nas colunas. A Figura 3 na página 5 ilustra esse resultado.

BRANCHES

ID	NAME	ADDRESS	CITY	POSTAL CODE	STATE_PROV	COUNTRY	LOCATION
937	Airzone-Multern	92467 Airzone Blvd	San Jose	95141	CA	USA	1653 3094

CUSTOMERS

ID	LAST NAME	FIRST NAME	ADDRESS	CITY	POSTAL CODE	STATE_PROV	COUNTRY	LOCATION	CHECKING	SAVINGS
59-6396	Kriner	Endela	9 Concourt Circle	San Jose	95141	CA	USA	953 1527	A	A

Figura 3. Tabelas que contêm dados espaciais derivados de dados de origem. A coluna LOCATION na tabela CUSTOMERS contém coordenadas derivadas do endereço nas colunas ADDRESS, CITY, POSTAL CODE, STATE_PROV e COUNTRY. De forma semelhante, a coluna LOCATION na tabela BRANCHES contém coordenadas derivadas do endereço nas colunas ADDRESS, CITY, POSTAL CODE, STATE_PROV e COUNTRY desta tabela.

O DB2 Spatial Extender utiliza uma função, chamada de geocodificador, para converter dados de negócios em coordenadas para permitir a operação de funções espaciais nos dados.

Utilizando funções para gerar dados espaciais

Você pode utilizar funções para gerar dados espaciais a partir de dados informados.

Os dados espaciais podem ser gerados não somente por geocoders, mas também por outras funções. Suponha, por exemplo, que o banco, cujas filiais estão definidas na tabela FILIAIS, deseja saber quantos clientes estão localizados dentro de cinco milhas de cada filial. Antes que o banco obtenha estas informações do banco de dados, ele precisa definir a região que se encontra em um raio especificado ao redor de cada filial. Uma função do DB2 Spatial Extender, ST_Buffer, pode criar tal definição. Utilizando as coordenadas de cada ramificação como entrada, o ST_Buffer pode gerar as coordenadas que demarcam os perímetros das regiões. A Figura 4 mostra a tabela FILIAIS com informações fornecidas pelo ST_Buffer.

BRANCHES

ID	NAME	ADDRESS	CITY	POSTAL CODE	STATE_PROV	COUNTRY	LOCATION	SALES_AREA
937	Airzone-Multern	92467 Airzone Blvd	San Jose	95141	CA	USA	1653 3094	1002 2001, 1192 3564, 2502 3415, 1915 3394, 1002 2001

Figura 4. Tabela que contém novos dados espaciais derivados de dados espaciais existentes. As coordenadas na coluna SALES_AREA foram obtidas pela função ST_Buffer a partir das coordenadas na coluna LOCALIZAÇÃO. Assim como as coordenadas na coluna LOCALIZAÇÃO, as na coluna SALES_AREA são simuladas; elas não são verdadeiras.

Além de ST_Buffer, o DB2 Spatial Extender fornece várias outras funções que derivam novos dados espaciais de dados espaciais existentes.

Importando dados espaciais

O Spatial Extender fornece serviços para importar dados espaciais no formato Shapefile.

Os dados espaciais no formato Shapefile estão disponíveis a partir de muitas origens por meio da Internet. Você pode fazer download de muitos arquivos de

dados para recursos mundiais e dos EUA, como países, estados, cidades, rios, e muitos outros, na seção Downloads do Web site do Spatial Extender.

Você pode importar dados espaciais de arquivos fornecidos por origens de dados externas. Estes arquivos geralmente contêm dados que são empregados em mapas: cruzamentos de ruas, planícies aluviais, deslocamentos por terremotos e outros. Utilizando esses dados junto com dados espaciais gerados por você, é possível aumentar as informações espaciais disponíveis. Se, por exemplo, uma departamento de trabalho público precisa determinar a quais riscos uma comunidade residencial está vulnerável, ele pode usar o ST_Buffer para definir uma região ao redor da comunidade. O departamento de serviço público pode, então, importar dados sobre planícies aluviais e deslocamentos por terremotos para saber quais destas áreas problemáticas abrangem esta região.

Como recursos, informações espaciais, dados espaciais e geometrias se integram

Esta seção resume os diversos conceitos básicos que suportam as operações do DB2® Spatial Extender: recursos geográficos, informações espaciais, dados espaciais e geometrias.

O DB2 Spatial Extender permite obter fatos e figuras relacionados a itens que podem ser definidos geograficamente, ou seja, em termos de sua localização na Terra ou em uma região da Terra. A documentação do DB2 refere-se a tais fatos e figuras como *informações espaciais*, e aos itens como *recursos geográficos* (chamados de *recursos* aqui, para abreviar).

Por exemplo, você pode utilizar o DB2 Spatial Extender para determinar se quaisquer áreas ocupadas sobrepõem o local proposto para um aterro. As áreas ocupadas e o local proposto são recursos. Um achado, como por exemplo, se existe alguma sobreposição seria um exemplo de informações espaciais. Se for comprovado que existe a sobreposição, a extensão dela também seria um exemplo de informações espaciais.

Para gerar informações espaciais, o DB2 Spatial Extender deve processar dados que definem as localizações dos recursos. Esses dados, denominados *dados espaciais*, consistem em coordenadas que fazem referência às localizações em um mapa ou projeção semelhante. Por exemplo, para determinar se um recurso sobrepõe outro, o DB2 Spatial Extender deve determinar onde as coordenadas de um dos recursos estão situadas com relação às coordenadas do outro.

No mundo da tecnologia da informação espacial, é comum imaginar recursos como sendo representados por símbolos chamados de *geometrias*. As geometrias são parcialmente visuais e parcialmente matemáticas. Considere seu aspecto visual. O símbolo para um recurso que tem largura e extensão, como um parque ou cidade, é uma figura com vários lados. Essa geometria é chamada de *polígono*. O símbolo para um recurso linear, como um rio ou estrada, é uma linha. Essa geometria é chamada de *cadeia de linhas*.

Uma geometria tem propriedades que correspondem a fatos sobre o recurso que ela representa. A maioria destas propriedades podem ser expressas matematicamente. Por exemplo, as coordenadas para um recurso constituem coletivamente uma das propriedades da geometria correspondente do recurso. Outra propriedade, chamada *dimensão*, é um valor numérico que indica se um recurso tem comprimento ou extensão.

Dados espaciais e algumas informações espaciais podem ser exibidos em termos de geometrias. Considere o exemplo, descrito anteriormente, das áreas ocupadas e do local proposto para aterro. Os dados espaciais para as áreas ocupadas incluem coordenadas armazenadas em uma coluna de uma tabela em um banco de dados DB2. A convenção deve considerar o que está armazenado não apenas como dados, mas como geometrias reais. Como as áreas ocupadas têm largura e extensão, você pode ver se estas geometrias são polígonos.

Como dados espaciais, algumas informações espaciais também são exibidas em termos de geometrias. Por exemplo, para determinar se uma área ocupada sobrepõe um local proposto para aterro, o DB2 Spatial Extender deve comparar as coordenadas no polígono que representa o local com as coordenadas dos polígonos que representam as áreas ocupadas. As informações resultantes, isto é, as áreas sobrepostas, também são consideradas polígonos: geometrias com coordenadas, dimensões e outras propriedades.

Capítulo 2. Sobre Geometrias

Este capítulo discute entidades de informações, chamadas geometrias, que consistem em coordenadas e representam recursos geográficos. Os tópicos abrangidos são:

- Geometrias
- Propriedades de Geometrias

Geometrias

O Webster's Revised Unabridged Dictionary define *geometria* como "A área da matemática que investiga as relações, propriedades e medidas de figuras sólidas, superfícies, linhas e ângulos; a ciência que trata das propriedades e relações de grandezas; a ciência das relações de espaço." A palavra geometria também é utilizada para indicar as recursos geométricos que, no último milênio ou mais, os cartógrafos vêm utilizando para mapear o mundo. Uma definição abstrata desse novo significado de geometria é "um ponto ou agregado de pontos que representam um recurso no solo".

No DB2 Spatial Extender, a definição operacional de geometria é "um modelo de recurso geográfico." O modelo pode ser expresso em termos das coordenadas do recurso. O modelo contém informações, por exemplo, as coordenadas identificam a posição do recurso em relação a pontos de referência fixos. Além disso, o modelo pode ser utilizado para produzir informações, por exemplo, a função ST_Overlaps pode utilizar as coordenadas de duas regiões próximas como entrada e retornar informações indicando se as regiões estão sobrepostas ou não.

As coordenadas de um recurso que uma geometria representa são consideradas propriedades da geometria. Diversos tipos de geometrias têm outras propriedades também, por exemplo, área, comprimento e limites.

As geometrias às quais o DB2 Spatial Extender oferece suporte formam uma hierarquia, mostrada na figura a seguir. A hierarquia de geometrias é definida pelo documento ″OpenGIS Simple Features Specification for SQL″ do OGC (OpenGIS Consortium), Inc. Sete membros da hierarquia são instanciáveis. Ou seja, eles podem ser definidos com valores de coordenadas específicos e processados visualmente conforme mostra a figura.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

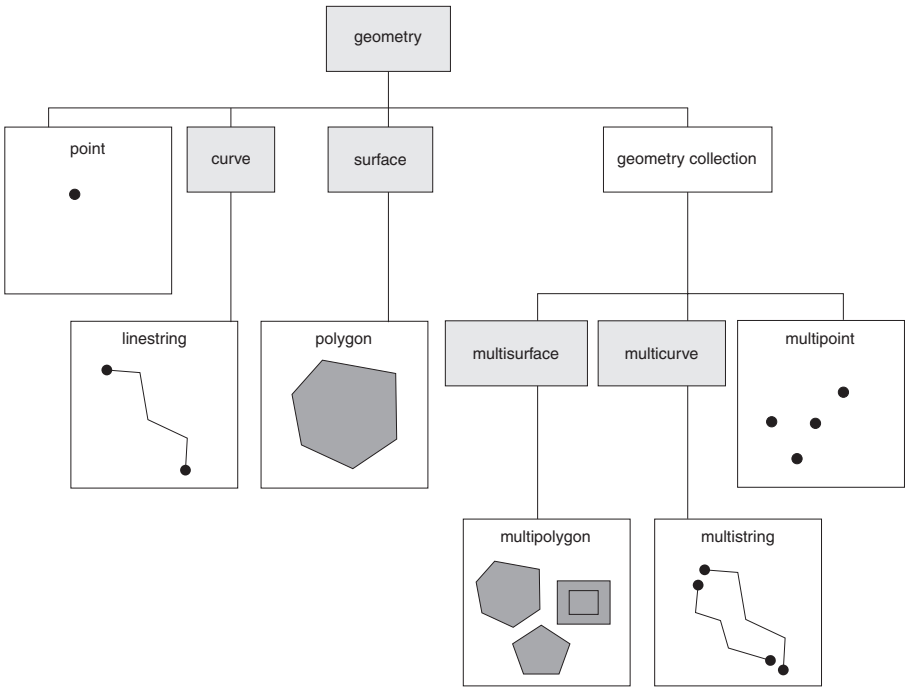


Figura 5. Hierarquia de Geometrias Suportadas pelo DB2 Spatial Extender. As geometrias instanciáveis nesta figura incluem exemplos de como podem ser processadas visualmente.

Os tipos de dados espaciais suportados pelo DB2 Spatial Extender são implementações das geometrias mostradas na figura.

Como a figura indica, uma superclasse chamada geometria é a raiz da hierarquia. O tipo raiz e outros subtipos adequados na hierarquia não são instanciáveis. Além disso, os usuários podem definir seus próprios subtipos adequados, instanciáveis ou não.

Os subtipos são divididos em duas categorias: os subtipos de figura geométrica base e os subtipos de coleção homogênea.

As figuras geométricas base incluem:

Pontos
Um único ponto. Os pontos representam recursos distintos que são notados como ocupantes do local em que uma linha da coordenada leste/oeste (como um paralelo) faz interseção com uma linha da coordenada norte/sul (como um meridiano). Por exemplo, suponha que a notação em um mapa-mundi mostra que cada cidade do mapa está localizada na interseção entre um paralelo e um meridiano. Um ponto pode representar cada cidade.

Cadeias de linhas
Uma linha entre dois ou mais pontos. Não precisa ser uma linha reta. As cadeias de linhas representam recursos geográficos lineares (por exemplo, ruas, canais e tubulações).

Polígonos
Um polígono ou superfície em um polígono. Polígonos representam recursos geográficos multifacetados (por exemplo, áreas de preservação, florestas e habitats naturais).

As coleções homogêneas incluem:

Multipontos
Uma coleção de geometrias de vários pontos. Multipontos representam recursos de várias partes cujos componentes estão localizados cada um na interseção de uma linha coordenada leste/oeste e uma linha coordenada norte/sul (por exemplo, um arquipélago cujos membros estejam situados cada um em uma interseção de um paralelo e meridiano).

Cadeias multilinha
Uma coleção de geometrias de várias curvas com várias cadeias de linhas. Cadeias multilinha representam recursos de várias partes que são compostos (por exemplo, sistemas fluviais e sistemas rodoviários).

Multipolígonos
Uma coleção de geometrias de várias superfícies com vários polígonos. Multipolígonos representam recursos de várias partes compostos de unidades multifacetadas ou componentes (por exemplo, um grupo de fazendas em uma região específica ou um sistema lacustre).

Como seu nome implica, as coleções homogêneas são coleções de figuras geométricas básicas. Além de compartilhar as propriedades da figura geométrica básica, as coleções homogêneas possuem algumas propriedades próprias também.

Propriedades de Geometrias

Este tópico descreve propriedades de geometrias. Estas propriedades são:

- O tipo ao qual uma geometria pertence
- Coordenadas da geometria
- Um interior, limite e exterior da figura geométrica
- A qualidade de ser simples ou não-simples
- A qualidade de ser vazio ou não-vazio
- Um retângulo de limite mínimo ou envelope da geometria
- Dimensão
- O identificador do sistema de referência espacial ao qual uma geometria está associada

Tipo

Cada geometria pertence a um tipo na hierarquia de geometrias suportadas pelo DB2 Spatial Extender. Sete tipos na hierarquia—pontos, cadeias de linhas, polígonos, coleções de geometrias, multipontos, cadeias multilinha e multipolígonos—podem ser definidos com valores de coordenadas específicos.

Coordenadas da geometria

Todas as geometrias incluem no mínimo uma coordenada X e uma Y, a não ser que sejam geometrias vazias. Nesse caso, não conterão coordenadas. Além disso, uma geometria pode incluir uma ou mais coordenadas Z e coordenadas M. As coordenadas X, Y, Z e M são representadas como números de precisão dupla. Isto é explicado nas seguintes subseções:

- Coordenadas X e Y
- Coordenadas Z
- Coordenadas M

Coordenadas X e Y

Um valor da coordenada X indica um local que é relativo a um ponto de referência a leste ou oeste. Um valor da coordenada Y indica um local que é relativo a um ponto de referência ao norte ou sul.

Coordenadas Z

Algumas figuras geométricas apresentam uma altitude ou profundidade associada. Cada um dos pontos que formam a figura geométrica de um recurso podem incluir uma coordenada Z opcional que representa uma altitude ou profundidade normal à superfície da Terra.

Coordenadas M

Uma coordenada M (medida) é um valor que transmite informações sobre um recurso geográfico e que é armazenada junto com as coordenadas que definem a localização do recurso. Por exemplo, suponha que você esteja representando estradas em seu aplicativo. Se desejar que seu aplicativo processe valores que indicam distâncias lineares ou marcos divisórios, você pode armazenar estes valores junto com as coordenadas que definem localizações na rodovia. As coordenadas M são representadas como números de precisão dupla.

Interior, Limite e Exterior

Todas as geometrias ocupam uma posição no espaço, definida por seus interiores, limites e exteriores. O exterior de uma figura geométrica é todo o espaço não ocupado pela figura geométrica. O limite de uma figura geométrica serve como a interface entre seu interior e exterior. O interior é o espaço ocupado pela figura geométrica.

Simples ou Não-simples

Os valores de alguns subtipos de geometrias (cadeias de linhas, multipontos e cadeias multilinha) são simples ou não simples. Uma geometria é simples se ela estiver de acordo com todas as regras de topologia impostas ao seu subtipo e não simples se não estiver. Uma cadeia de linhas é simples se não fizer interseção com seu interior. Um multiponto é simples se nenhum de seus elementos ocupar o mesmo espaço da coordenada. Pontos, superfícies, multisuperfícies e geometrias vazias são sempre simples.

Fechado

Uma curva será fechada se seus pontos inicial e final forem iguais. Uma multicurva será fechada se todos os seus elementos forem fechados. Um anel é uma curva simples, fechada.

Vazia ou Não Vazia

Uma figura geométrica é vazia se não possuir pontos. O envelope, o limite, o interior e o exterior de uma geometria vazia não estão definidos e serão representados como nulos. Uma geometria vazia é sempre simples. Os polígonos e multipolígonos vazios têm uma área de valor 0.

MBR (Minimum Bounding Rectangle)

O MBR de uma geometria é a geometria de limite formada pelas coordenadas mínima e máxima (X,Y). Exceto para os seguintes casos especiais, os MBRs de geometrias formam um retângulo de limite:

- O MBR de qualquer ponto é o próprio ponto, porque suas coordenadas X mínima e máxima são iguais e suas coordenadas Y mínima e máxima são iguais.
- O MBR de uma cadeia de linhas horizontal ou vertical é uma cadeia de linhas representada pelo limite (os pontos extremos) da cadeia de linhas de origem.

Dimensão

Uma geometria pode ter uma dimensão de -1, 0, 1 ou 2. As dimensões são listadas conforme a seguir:

–1 É vazia

0 Não tem comprimento e uma área de valor 0 (zero)

1 Tem um comprimento maior do que 0 (zero) e uma área de valor 0 (zero)

2 Tem uma área maior do que 0 (zero)

Os subtipos de ponto e multiponto têm uma dimensão zero. Os pontos representam recursos dimensionais que podem ser modelados com uma única tupla de coordenadas, enquanto os subtipos de multiponto representam dados que devem ser modelados com um conjunto de pontos.

Os subtipos cadeia de linhas e multicadeias de linhas têm dimensão um. Elas armazenam segmentos de rodovia, extensões de rios e quaisquer outros recursos que sejam lineares na natureza.

Os subtipos polígono e multipolígono possuem uma dimensão de dois. Os recursos cujo perímetro abrange uma área definível, como florestas, terrenos e lagos, podem ser representados pelo tipo de dados polígono ou multipolígonos.

Identificador do sistema de referência espacial

O identificador numérico para um sistema de referência espacial determina qual sistema de referência espacial será utilizado para representar a geometria.

Todos os sistemas de referência espacial conhecidos no banco de dados podem ser acessados por meio da visualização de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS.

Capítulo 3. Como Utilizar o DB2 Spatial Extender

Como Utilizar o DB2 Spatial Extender

O suporte e a utilização do DB2® Spatial Extender envolvem duas atividades principais: configuração do DB2 Spatial Extender e trabalho em projetos que utilizam dados espaciais. Este tópico apresenta as interfaces que podem ser utilizadas para executar tarefas espaciais.

Interfaces para o DB2 Spatial Extender e Funcionalidade Associada

Várias interfaces permitem instalar o DB2 Spatial Extender e criar projetos que utilizam dados espaciais. Estas interfaces são:

- Projetos de código aberto que incluem suporte para o DB2 Spatial e o Geodetic Data Management Features. Alguns projetos de código aberto com esse suporte são:
  - GeoTools (http://www.geotools.org/), uma biblioteca Java para construção de aplicativos espaciais
  - GeoServer (http://docs.codehaus.org/display/GEOS/Home), um servidor de mapas da Web e um servidor de recursos da Web
  - uDIG (http://udig.refractions.net/confluence/display/UDIG/Home), uma visualização de dados espaciais do desktop e um aplicativo de análise
- O Centro de Controle do DB2, uma interface gráfica com o usuário que inclui, janelas, blocos de notas e opções de menu que suportam o DB2 Spatial Extender.
- Um CLP (Processador de Linha de Comandos) fornecido pelo DB2 Spatial Extender. Ele é chamado de CLP do db2se.
- Programas aplicativos que chamam procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender.

Outras interfaces permitem gerar informações espaciais. Elas incluem:

- Consultas SQL que você envia a partir do CLP do DB2, a partir de uma janela de consulta no Centro de Controle do DB2 ou a partir de um programa aplicativo.
- Ferramentas de visualização que processam informações espaciais em formato gráfico. Um exemplo é o ArcExplorer para DB2, criado pelo ESRI (Environmental Systems Research Institute) para a IBM. O ArcExplorer para DB2 pode ser transferido por download a partir do Web site do DB2 Spatial Extender: http://www.ibm.com/software/data/spatial/.

Tarefas Executadas para Configurar o DB2 Spatial Extender e Criar Projetos

Esta seção fornece uma visão geral das tarefas executadas para configurar o DB2 Spatial Extender e trabalhar com projetos que utilizam dados espaciais. Ela inclui um cenário que ilustra as tarefas. As tarefas estão em duas categorias:

- Configurando o DB2 Spatial Extender
- Criando projetos que utilizam dados espaciais

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Configurando o DB2 Spatial Extender

Esta seção lista as tarefas que são executadas para configurar o DB2 Spatial Extender e utiliza um cenário para ilustrar como uma empresa fictícia pode abordar cada tarefa.

Para configurar o DB2 Spatial Extender:

1. Faça planos e preparações (decida quais projetos criar, qual interface ou interfaces utilizar, selecione uma equipe para administrar o DB2 Spatial Extender e criar os projetos, etc.).

   Cenário: O ambiente de sistemas de informações da Companhia de Seguros Imobiliários Porto Seguro inclui um sistema de banco de dados DB2 e um sistema de arquivos separado somente para dados espaciais. Até certo ponto, os resultados das consultas podem incluir combinações de dados dos dois sistemas. Por exemplo, uma tabela do DB2 armazena informações sobre rendimentos e um arquivo no sistema de arquivos contém os locais das filiais da empresa. Portanto, é possível saber quais escritórios apresentam rendimentos de quantias especificadas e, então, determinar onde estes escritórios estão localizados. Mas os dados dos dois sistemas não podem ser integrados (por exemplo, os usuários não podem juntar colunas do DB2 com registros do sistema de arquivos e serviços do DB2, como otimização de consultas, não ficam disponíveis para o sistema de arquivos). Para superar estas desvantagens, a Porto Seguro adquire o DB2 Spatial Extender e estabelece um novo departamento de Desenvolvimento Espacial (chamado de departamento Espacial, para abreviar).

   A primeira missão do departamento Espacial é incluir o DB2 Spatial Extender no ambiente DB2 da Porto Seguro:

   - A equipe de gerenciamento do departamento designa uma equipe de administração espacial para instalar e implementar o DB2 Spatial Extender e uma equipe de análise espacial para gerar e analisar informações espaciais.
   - Como a equipe de administração tem profundo conhecimento do UNIX®, ela decide utilizar o CLP do db2se para administrar o DB2 Spatial Extender.
   - Como as decisões de negócios da Porto Seguro são conduzidas principalmente pelas exigências dos clientes, a equipe de gerenciamento decide instalar o DB2 Spatial Extender no banco de dados que contém as informações sobre seus clientes. Grande parte das informações é armazenada em uma tabela chamada CUSTOMERS.

2. Instale o DB2 Spatial Extender.

   Cenário: A equipe de administração espacial instala o DB2 Spatial Extender em uma máquina UNIX em um ambiente DB2.

3. Se você tiver o DB2 Spatial Extender Versão 8, migre seus dados espaciais para o DB2 Versão 9.5.

   Cenário: A Versão 9.5 é o primeiro release adquirido pela Porto Seguro. Nenhuma migração é necessária.

4. Configure seu banco de dados para acomodar dados espaciais. Ajuste os parâmetros de configuração para certificar que seu banco de dados tem memória e espaço suficientes para funções espaciais, arquivos de log e aplicativos do DB2 Spatial Extender.

   Cenário: Um membro da equipe de administração espacial ajusta as características do log de transações, o tamanho de heap do aplicativo e o tamanho de heap de controle do aplicativo aos valores adequados para os requisitos do DB2 Spatial Extender.

5. Configure os recursos espaciais para seu banco de dados. Estes recursos incluem um catálogo do sistema, tipos de dados espaciais, funções espaciais, um geocoder e outros objetos. A tarefa de configuração desses recursos é referida como ativando o banco de dados para operações espaciais.

   O geocodificador fornecido pelo DB2 Spatial Extender converte os endereços dos Estados Unidos em dados espaciais. Ele é chamado de DB2SE_USA_GEOCODER. Sua organização e a de outros usuários podem fornecer geocodificadores que convertem endereços dos Estados Unidos ou de fora dos Estados Unidos, além de outros tipos de dados, em dados espaciais.

   Cenário: A equipe de administração espacial configura os recursos que serão requeridos pelos projetos que ela está planejando.

   - Um membro da equipe emite um comando para obter os recursos que ativam o banco de dados para operações espaciais. Estes recursos incluem o catálogo do DB2 Spatial Extender, tipos de dados espaciais, funções espaciais e outros.
   - Como a Porto Seguro está começando a expandir seus negócios para o Canadá, a equipe de administração espacial começa a solicitar aos fornecedores canadenses geocoders que convertem os endereços canadenses em dados espaciais. A Porto Seguro ainda não espera adquirir estes geocoders por alguns meses. Portanto, as primeiras localizações nas quais os dados serão coletados estarão nos Estados Unidos.

Criando projetos que utilizam dados espaciais

Depois de configurar o DB2 Spatial Extender, você está pronto para realizar projetos que utilizem dados espaciais. Esta seção lista as tarefas envolvidas na criação de um projeto e continua o cenário no qual a Companhia de Seguros Imobiliários Porto Seguro procura integrar dados de negócios e espaciais.

Para criar um projeto que utiliza dados espaciais:

1. Faça planos e preparações (defina metas para o projeto, decida as tabelas e dados necessários, determine o sistema ou sistemas de coordenadas a serem utilizados e outras coisas).

   Cenário: O departamento Espacial se prepara para desenvolver um projeto; por exemplo:

   - A equipe de gerenciamento define essas metas para o projeto:
     - Determinar onde estabelecer novas filiais
     - Ajustar prêmios com base na proximidade dos clientes às áreas de risco (áreas com altas taxas de acidentes de tráfego, áreas com altas taxas de criminalidade e zonas de enchentes, terremotos e outros)
   - Este projeto em particular estará relacionado aos clientes e escritórios nos Estados Unidos. Assim, a equipe de administração espacial decide:
     - Utilizar um sistema de coordenadas para os Estados Unidos fornecido pelo DB2 Spatial Extender. Ele é chamado de GCS_NORTH_AMERICAN_1983.
     - Utilizar DB2SE_USA_GEOCODER, porque ele foi projetado para efetuar o geocode de endereços dos Estados Unidos.
   - A equipe de administração espacial decide quais os dados necessários para satisfazer as metas do projeto e em que tabelas estes dados ficarão contidos.
2. Se necessário, crie um sistema de coordenadas.

   Situação: Como a Porto Seguro optou por utilizar GCS_NORTH_AMERICAN_1983, a empresa pode ignorar esta etapa.

3. Decida se um sistema de referência espacial existente atende às suas necessidades. Se nenhum atender, crie um.

   Um sistema de referência espacial é um conjunto de valores de parâmetros que inclui:

   - Coordenadas que definem a máxima extensão possível de espaço referido por um determinado intervalo de coordenadas. É necessário determinar o intervalo máximo possível de coordenadas que podem ser determinadas a partir do sistema de coordenadas que está sendo utilizado e selecionar ou criar um sistema de referência espacial que reflita este intervalo.
   - O nome do sistema de coordenadas a partir do qual as coordenadas são derivadas.
   - Números utilizados em operações matemáticas para converter coordenadas recebidas como entrada em valores que podem ser processados com eficiência máxima. As coordenadas são armazenadas em seu formato convertido e retornadas ao usuário em seu formato original.

   Cenário: O DB2 Spatial Extender fornece um sistema de referência espacial, NAD83_SRS_1, desenvolvido para ser utilizado com o GCS_NORTH_AMERICAN_1983. A equipe de administração espacial decide utilizar o NAD83_SRS_1.

4. Crie colunas espaciais conforme necessário. Observe que, em muitos casos, se os dados em uma coluna espacial tiverem que ser lidos por uma ferramenta de visualização, a coluna deverá ser a única coluna espacial na tabela ou exibição à qual ela pertence. Como alternativa, se a coluna for uma de várias colunas espaciais em uma tabela, ela poderá ser incluída em uma exibição que não tenha outras colunas espaciais e as ferramentas de visualização poderão ler os dados a partir desta exibição.

   Cenário: A equipe de administração espacial define colunas para conter dados espaciais.

   - A equipe acrescenta uma coluna LOCATION na tabela CUSTOMERS. A tabela já contém endereços dos clientes. O DB2SE_USA_GEOCODER irá convertê-los em dados espaciais. Em seguida, o DB2 armazenará esses dados na coluna LOCATION.
   - A equipe cria uma tabela OFFICE_LOCATIONS e uma tabela OFFICE_SALES para conter dados que agora estão armazenados no sistema de arquivos separado. Estes dados incluem os endereços das filiais da Porto Seguro, os dados espaciais originados destes endereços através de um geocoder, e dados espaciais que definem uma zona dentro de um raio de cinco milhas ao redor de cada escritório. Os dados derivados do geocoder serão colocados em uma coluna LOCATION na tabela OFFICE_LOCATIONS e os dados que definem as regiões serão colocados em uma coluna SALES_AREA na tabela OFFICE_SALES.

5. Configure colunas espaciais para serem acessadas por ferramentas de visualização, conforme necessário. Faça isso registrando as colunas no catálogo do DB2 Spatial Extender. Quando registrar uma coluna espacial, o DB2 Spatial Extender impõe uma limitação de que todos os dados na coluna devem pertencer ao mesmo sistema de referência espacial. Esta limitação garante a integridade dos dados — uma exigência da maioria das ferramentas de visualização.

   Cenário: A equipe de administração espacial espera utilizar ferramentas de visualização para processar o conteúdo das colunas LOCATION e da coluna SALES_AREA graficamente em um mapa. Portanto, a equipe registra todas as três colunas.

6. Preencha as colunas espaciais:

Para um projeto que requer que os dados espaciais sejam importados, importe-os.

Para um projeto que requer um geocoder:

- Defina antecipadamente as informações de controle necessárias quando um geocoder é chamado.
- Como opção, configure o geocoder para ser executado automaticamente sempre que um novo endereço for incluído no banco de dados, ou sempre que um endereço existente for atualizado.

Execute o geocoder no modo batch, conforme necessário.

Para um projeto que requer que os dados espaciais sejam criados por uma função espacial, execute esta função.

Cenário: A equipe de administração espacial preenche a coluna LOCATION da tabela CUSTOMER, a tabela OFFICE_LOCATIONS, a tabela OFFICE_SALES e uma nova tabela HAZARD_ZONES:

- A equipe utiliza o DB2SE_USA_GEOCODER para efetuar o geocode dos endereços na tabela CUSTOMER. As coordenadas geradas pela geocodificação são inseridas na coluna LOCATION da tabela.
- A equipe usa um utilitário para carregar os dados do escritório do sistema de arquivos para um arquivo. Em seguida, a equipe importa esses dados para a nova tabela OFFICE_LOCATIONS.
- A equipe cria uma tabela HAZARD_ ZONES, registra suas colunas espaciais e importa dados para ela. Os dados se originam de um arquivo adquirido de um fornecedor de mapas.

7. Se necessário, facilite o acesso às colunas espaciais. Isso envolve a definição de índices que permitem que o DB2 acesse dados espaciais rapidamente e a definição de exibições que permitem que os usuários recuperem dados inter-relacionados de forma eficiente. Se deseja que as ferramentas de visualização acessem as colunas espaciais das exibições, será necessário registrar essas colunas no DB2 Spatial Extender também.

   Cenário: A equipe de administração espacial cria índices para as colunas registradas. Ela cria, então, uma exibição que junta as colunas das tabelas CUSTOMERS e HAZARD ZONES. Em seguida, registra as colunas espaciais nessa exibição.

8. Gere informações espaciais e informações de negócios relacionadas. Analise as informações. Esta tarefa envolve a consulta a colunas espaciais e colunas não espaciais relacionadas. Em tais consultas, você pode incluir funções do DB2 Spatial Extender que retornam uma grande variedade de informações; por exemplo, coordenadas que definem uma zona de segurança proposta em torno de um depósito de lixo tóxico ou a distância mínima entre esse local e a área de casas mais próxima.

   Cenário: A equipe de análise espacial executa consultas para obter informações que irão ajudar a alcançar suas metas originais: determinar onde estabelecer novas filiais e ajustar os prêmios com base na proximidade dos clientes às áreas de risco.

Capítulo 4. Introdução ao DB2 Spatial Extender

Este capítulo fornece instruções sobre como instalar e configurar o Spatial Extender para AIX, HP-UX, Windows, Linux, Linux no IBM System z e Solaris Operating Environments. Este capítulo também explica como resolver alguns problemas que podem ser encontrados durante a instalação e configuração quando você chamar o Spatial Extender.

Configurando e Instalando o Spatial Extender

Pré-requisitos

Antes de configurar o DB2 Spatial Extender, você deve ter um servidor e cliente de dados do a DB2 instalado em um único computador ou um servidor de dados doDB2 instalado em um computador e um cliente do DB2 instalado em outro computador.

Um ambiente do DB2 Spatial Extender consiste em uma instalação de um servidor de dados do DB2 e uma instalação do DB2 Spatial Extender. Os bancos de dados ativados para operações espaciais estão localizados no servidor de dados do DB2 que pode ser acessado a partir de um cliente DB2 Spatial Extender. Um servidor de dados doDB2 e um cliente DB2 Spatial Extender podem ser instalados no mesmo computador. Os dados espaciais residindo nos bancos de dados podem ser acessados utilizando os procedimentos armazenados e consultas espaciais do DB2 Spatial Extender. O DB2 Geodetic Data Management Feature é incluído com o DB2 Spatial Extender, entretanto, é necessária uma licença separada para utilizá-lo. Também geralmente parte de um sistema DB2 Spatial Extender típico, está um geonavegador, que embora não seja necessário, é útil para a representação visual das consultas espaciais, geralmente no formato de mapas. Um geonavegador não é incluído com uma instalação do DB2 Spatial Extender, entretanto, você pode visualizar dados espaciais com geonavegadores como o geonavegador gratuito ArcExplorer para DB2 ou com conjuntos de ferramentas ArcGIS do ESRI em execução com o ArcSDE.

Para executar essa tarefa:

1. Certifique-se de que seu sistema atenda a todos os requisitos do software. Consulte: “Requisitos do Sistema para Instalação do Spatial Extender” em *Referência e Guia do Usuário do Spatial Extender e Geodetic Data Management Feature*
2. Instale o Spatial Extender. Se o seu sistema não atender aos requisitos de qualquer dos pré-requisitos de software, a instalação falhará. Consulte: “Instalando o DB2 Spatial Extender (Windows)” na página 22 ou “Instalando o DB2 Spatial Extender (Linux, UNIX)” na página 23
3. Crie uma instância do DB2 se você ainda não tiver uma. Para isto, utilize comando db2icrt do DB2 a partir de uma janela de comandos do DB2.
4. Verifique se a instalação do Spatial Extender foi bem-sucedida testando o ambiente do Spatial Extender. Consulte: “Verificando a Instalação do Spatial Extender” na página 25
5. OPCIONAL: Faça o download e instale um geonavegador como o ArcExplorer para DB2 ou os conjuntos de ferramentas ArcGIS do ESRI em execução com o

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

ArcSDE. Uma cópia gratuita do ArcExplorer para DB2 pode ser transferida por download no Web site do IBM DB2 Spatial Extender: http://www.ibm.com/software/data/spatial/db2spatial/

Requisitos do Sistema para Instalação do Spatial Extender

Antes de instalar o DB2 Spatial Extender, assegure-se de que o sistema atenda a todos os requisitos de software e de espaço em disco descritos a seguir.

Sistemas Operacionais

Você pode instalar o DB2 Spatial Extender em sistemas operacionais de 32 bits como sistemas Windows ou Linux baseados em Intel. Você também pode instalar o DB2 Spatial Extender em sistemas operacionais de 64 bits tais como AIX, HP-UX, Solaris Operating System, Linux, Linux para System z e Windows.

Requisitos de Software

Para instalar o Spatial Extender, você deve ter o seguinte software DB2 instalado e configurado:

Software Servidor
Deve instalar o DB2 *antes* de instalar o DB2 Spatial Extender.

Você pode utilizar a interface gráfica com o usuário do Centro de Controle do DB2 para executar algumas tarefas do Spatial Extender. Se você pensar que pode querer utilizar esta interface, criar e configurar o DAS (DB2 Administration Server).

Para obter informações sobre suporte ao Control Center Spatial Extender: Capítulo 27, “Tarefas Espaciais do Centro de Controle do DB2”, na página 489

Para obter mais informações sobre como criar e configurar o DAS, consulte o tópico: Criando o DB2 Administration Server (DAS)

Software do Cliente Espacial
Se instalar o DB2 Spatial Extender no Windows, a instalação padrão para o Spatial Extender inclui o cliente espacial. Ao instalar o DB2 Spatial Extender no AIX, HP-UX, Solaris Operating System, Linux para Intel ou Linux em sistemas operacionais System z, o cliente espacial pode ser opcionalmente instalado quando você instalar um servidor de dados e um cliente DB2.

Requisitos do Espaço em Disco

Para instalar o Spatial Extender, seu sistema deve atender aos requisitos de espaço em disco identificados durante o processo de instalação, caso contrário, a instalação falhará com uma mensagem de erro indicando que o espaço em disco disponível não é suficiente.

Instalando o DB2 Spatial Extender (Windows)

A instalação doDB2 Spatial Extender nos sistemas operacionais Windows, requer que a seguinte tarefa seja concluída com êxito.

.

Antes de instalar o recurso DB2 Spatial Extender, um produto de servidor de dados do DB2 deve ser instalado

Esta tarefa faz parte da tarefa maior de “Configurando e Instalando o Spatial Extender” na página 21

É possível instalar o DB2 Spatial Extender em sistemas operacionais Windows utilizando o assistente de Instalação do DB2 ou um arquivo de resposta.

Recomendação:
Utilize o assistente de Instalação do DB2 para instalar o Spatial Extender. O assistente de instalação oferece uma interface gráfica fácil de utilizar que pode ser utilizada para criar instâncias, automatizar a criação de usuários e grupos, definir as configurações de protocolo e acessar a ajuda da instalação.

Se estiver utilizando o assistente de Instalação do DB2 para instalar o Spatial Extender, você poderá clicar em **Cancelar** a qualquer momento durante a instalação para sair do processo.

A qualquer momento durante a instalação, você pode clicar em Ajuda para ativar a ajuda de instalação on-line.

Instalando o Spatial Extender Utilizando o Assistente de Instalação

1. Efetue o logon no sistema com a conta de usuário a ser usada para fazer a instalação.
2. Insira e monte o CD ou DVD do Spatial Extender na unidade de CD ou DVD. Se o programa de instalação não abrir automaticamente, execute o programa de configuração emitindo o comando setup.exe se ele não for executado automaticamente.
3. Execute o programa de instalação emitindo o comando setup a partir de um prompt de comandos.
4. Após a conclusão da instalação, verifique se há alguma mensagem de aviso ou erro no arquivo de log identificado.

A instalação deve ser concluída com êxito. Se houver algum erro durante o processo de instalação, ela será interrompida e desfeita.

Instalando o Spatial Extender Utilizando um Arquivo de Resposta

Consulte: ../../com.ibm.db2.luw.qb.server.doc/doc/t0007313.dita

Instalando o DB2 Spatial Extender (Linux, UNIX)

A instalação do DB2 Spatial Extender em sistemas operacionais Linux ou UNIX requer que a seguinte tarefa seja concluída com êxito.

Pré-requisitos

Antes de instalar o recurso DB2 Spatial Extender, um produto de servidor de dados do DB2 deve ser instalado

Esta tarefa faz parte da tarefa maior de “Configurando e Instalando o Spatial Extender” na página 21

Você pode instalar o DB2 Spatial Extender em sistemas operacionais Linux e UNIX utilizando o assistente de Configuração doDB2, o comando db2_install ou um arquivo de resposta.

Recomendação: Utilize o assistente de Instalação do DB2 para instalar o Spatial Extender. O assistente de instalação oferece uma interface gráfica fácil de utilizar que pode ser utilizada para criar instâncias, automatizar a criação de usuários e grupos, definir as configurações de protocolo e acessar a ajuda da instalação.

Se estiver utilizando o assistente de Instalação do DB2 para instalar o Spatial Extender, você poderá clicar em **Cancelar** a qualquer momento durante a instalação para sair do processo.

A qualquer momento durante a instalação, você pode clicar em Ajuda para ativar a ajuda de instalação on-line.

Depois de instalar o Spatial Extender, crie seu ambiente de instância do DB2 se ainda não o tiver criado e, em seguida, verifique a instalação.

Instalando o DB2 Spatial Extender Utilizando o Assistente de Configuração do DB2 (Linux, UNIX)

1. Insira e monte o CD ou DVD do Spatial Extender na unidade de CD ou DVD do computador cliente. É aberta a Barra de Ativação de Instalação do DB2, uma interface a partir da qual você pode instalar o DB2 Spatial Extender.
2. Selecione o DB2 Spatial Extender como o produto que deseja instalar e clique em **AVANÇAR**.
3. Clique em **Instalar um Produto**.
4. Clique no botão **Trabalhar com Existente**. Selecione uma cópia existente de um servidor de dados do DB2 no qual instalar o Spatial Extender.
5. Clique em **Ativar Assistente de Configuração do DB2**. A janela do Assistente de Configuração do DB2 é aberta. Utilize o assistente de Configuração do DB2 para orientá-lo através das demais etapas de instalação e configuração.

A instalação deve ser concluída com êxito. Se houver algum erro durante o processo de instalação, ela será interrompida e desfeita.

Instalando o Spatial Extender Utilizando o Comando db2_install (Linux, UNIX)

1. Insira e monte o CD apropriado.
2. Digite o comando ./db2_install para iniciar o scriptdb2_install. O script db2_install pode ser localizado no diretório raiz no CD do produto DB2. O script db2_install solicita que você digite a palavra-chave do produto.
3. Digite **GSE** para instalar o DB2 Spatial Extender.

Instalando o Spatial Extender Utilizando um Arquivo de Resposta

Consulte: ../../com.ibm.db2.luw.qb.server.doc/doc/t0007312.dita

Verificando a Instalação do Spatial Extender

Após a instalação do DB2 Spatial Extender, recomenda-se que a instalação seja validada.

As seguintes tarefas devem ser concluídas antes que você possa validar uma instalação do Spatial Extender:

- O Spatial Extender deve ser instalado em um computador.
- Uma instância do DB2 deve ter sido criada no computador onde o servidor de dados do DB2 está instalado.

Esta tarefa deve ser executada após a tarefa de instalação e configuração do Spatial Extender. Consulte: "Configurando e Instalando o Spatial Extender" na página 21. A tarefa inclui a criação de um banco de dados do DB2 e a execução de um aplicativo de amostra do Spatial Extender que é fornecido com o DB2 que pode ser utilizado para verificar se um conjunto central da funcionalidade do DB2 Spatial Extender está funcionando corretamente. Este teste é suficiente para validar se o DB2 Spatial Extender foi instalado e configurado corretamente.

Para executar essa tarefa:

1. Linux e UNIX: Efetue logon no sistema com o ID do usuário que corresponde à função do proprietário da instância do DB2.
2. Crie um banco de dados do DB2. Para isto, abra uma Janela de Comandos do DB2 e digite o seguinte comando:

   ```
   db2 create database mydb
   ```

   em que *mydb* é o nome do banco de dados.
3. Aumente o tamanho do heap do aplicativo do banco de dados do DB2 para que o banco de dados possa acomodar os maiores requisitos de espaço dos dados espaciais. Para obter informações adicionais, consulte: "Configurando um banco de dados para acomodar dados espaciais" na página 29.
4. Vá para o diretório no qual o programa *runGSEdemo* reside:
   - Para instalações do Spatial Extender nos sistemas operacionais Linux eUNIX, digite:

     ```
     cd $HOME/sqllib/samples/extenders/spatial
     ```

     em que *$HOME* é o diretório pessoal do proprietário da instância.
   - Para a instalação do Spatial Extender nos sistemas operacionais Windows, digite:

     ```
     cd c:\Arquivos de Programas\IBM\sqllib\samples\extenders\spatial
     ```

     em que *c:\Arquivos de Programas\IBM\sqllib* é o diretório no qual o DB2 Spatial Extender foi instalado.
5. Execute o programa de verificação da instalação. Na linha de comandos do DB2, digite o comando runGseDemo:

   ```
   runGseDemo mydb userID password
   ```

   em que *mydb* é o nome do banco de dados.

Considerações Pós-instalação

Depois de instalar o Spatial Extender, considere o seguinte:

- OPCIONAL: Faça o download e instale um geonavegador como o ArcExplorer para DB2 ou os conjuntos de ferramentas ArcGIS do ESRI em execução com o ArcSDE. Uma cópia gratuita do ArcExplorer para DB2 pode ser transferida por download no Web site do IBM DB2 Spatial Extender: http://www.ibm.com/software/data/spatial/db2spatial/

Fazendo Download do ArcExplorer para DB2

A IBM fornece um navegador, produzido pelo ESRI (Environmental Systems Research Institute) para a IBM, que pode produzir diretamente resultados visuais de consultar de dados do DB2 Spatial Extender sem precisar de um servidor de dados intermediário. Esse navegador é o ArcExplorer para DB2. É possível fazer download de uma cópia gratuita do ArcExplorer para DB2 a partir do Web site do Spatial Extender da IBM no seguinte local:

http://www.ibm.com/software/data/spatial/db2spatial/

Para obter informações adicionais sobre como instalar e utilizar o ArcExplorer para DB2, consulte*Utilizando o ArcExplorer*, que também está disponível como parte do download do produto ArcExplorer para DB2 no Web site do DB2 Spatial Extender.

Importante: Instale o ArcExplorer para DB2, em um diretório separado do DB2.

Capítulo 5. Migrando para o DB2 Spatial Extender Versão 9.5

Fazendo upgrade do DB2 Spatial Extender para a Versão 9.5 em sistemas nos quais foi instalado o DB2 Spatial Extender Versão 8 ou Versão 9.1 requer a migração desses sistemas para a Versão 9.5.

As tarefas a seguir descrevem as etapas para migrar o DB2 Spatial Extender da Versão 8 ou Versão 9.1 para a Versão 9.5:

- "Migrando o DB2 Spatial Extender"
- "Migrando o DB2 Spatial Extender de um Sistema de 32 Bits para um Sistema de 64 Bits" na página 28

Se o ambiente do DB2 tiver outros componentes, como servidores, clientes e aplicativos de banco de dados DB2. Consulte Migração para o DB2 Versão 9.5 para obter detalhes sobre como migrar esses componentes.

Migrando o DB2 Spatial Extender

A migração do DB2 Spatial Extender requer primeiro a migração do servidor DB2 e, em seguida, a migração de objetos e dados de banco de dados específicos para bancos de dados espacialmente ativados.

Pré-requisitos

Antes de iniciar o processo de migração:

- Encerre todas as conexões com o banco de dados antes de executar o utilitário de migração.
- Certifique-se de que seu sistema atenda os requisitos de instalação para o DB2 Spatial Extender Versão 9.5.
- Para fazer backup de um banco de dados, você deve ter autoridade SYSADM, SYSCTRL ou SYSMAINT para o banco de dados.
- Para migrar um banco de dados, você deve ter autoridade SYSADM.

Se estava utilizando o DB2 Spatial Extender Versão 8 ou Versão 9.1, execute as seguintes etapas antes de utilizar um banco de dados espacialmente ativado existente com o DB2 Spatial Extender Versão 9.5 ou com o DB2 Geodetic Data Management Feature Versão 9.5. Este tópico descreve as etapas requeridas para migrar bancos de dados ativados espacialmente de uma versão anterior do DB2 Spatial Extender.

Para migrar o DB2 Spatial Extender para a Versão 9.5:

1. Migre seu servidor DB2 da Versão 8 ou Versão 9.1 para a Versão 9.5.
2. Migre seus bancos de dados espacialmente ativados da Versão 8 ou Versão 9.1 para a Versão 9.5, utilizando o comando db2se migrate.

Verifique o arquivo de mensagens para obter detalhes sobre os erros recebidos. O arquivo de mensagens também contém informações úteis como índices, exibições e a configuração de geocoding que foi migrada.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Migrando o DB2 Spatial Extender de um Sistema de 32 Bits para um Sistema de 64 Bits

Se você tiver índices espaciais que foram criados em um ambiente de 32 bits e desejar migrar para um ambiente de 64 bits, conclua as seguintes etapas.

Se você estiver migrando de um ambiente de 32 bits da Versão 8 para um ambiente de 64 bits da Versão 9, o comando db2se migrate migrará os índices e não será necessário desempenhar esta tarefa.

Para migrar o DB2 Spatial Extender de um sistema de 32 bits para um sistema de 64 bits Versão 9.5:

1. Faça backup do banco de dados.
2. Salve os índices espaciais definidos, digitando o comando db2se save_indexes em um prompt de comandos do sistema operacional.
3. Migre seu servidor DB2 da Versão 8 ou Versão 9.1 para o DB2 Versão 9.5.
4. Instale o DB2 Spatial Extender Versão 9.5.
5. Restaure os índices espaciais utilizando o comando db2se restore_indexes em um prompt do sistema operacional.

Capítulo 6. Configurando um banco de dados

Este capítulo descreve como configurar um banco de dados para acomodar dados espaciais.

Configurando um banco de dados para acomodar dados espaciais

Este tópico identifica os parâmetros de configuração do DB2 que influenciam as operações do DB2 Spatial Extender.

O DB2 Spatial Extender, que é executado no ambiente do banco de dados DB2, funciona com a maioria dos valores de configuração padrão do DB2. No entanto, vários parâmetros de configuração afetam as operações espaciais. Você deve ajustar estes parâmetros para que seus aplicativos espaciais sejam executados com a maior eficiência possível. Ao modificar os valores destes parâmetros para um banco de dados, a alteração afetará somente esse banco de dados. Em alguns casos, é necessário escolher um valor diferente do valor padrão para operações espaciais. Em outros casos, isso é recomendado dependendo de seus aplicativos e de todo o ambiente do DB2.

As seções a seguir explicam como ajustar o gerenciador do banco de dados DB2 e os parâmetros de configuração do banco de dados que afetam as operações do DB2 Spatial Extender.

Ajustando características do log de transação

.

Antes de ativar um banco de dados para operações espaciais, certifique-se de que tenha capacidade suficiente para o log de transação. Os valores padrão para os parâmetros de configuração do log de transação não fornecem capacidade suficiente para o log de transação se você estiver planejando:

- Ativar um banco de dados para operações espaciais em um ambiente Windows
- Utilizar o procedimento armazenado ST_import_shape para importar a partir de arquivos shape
- Utilizar geocoding com um escopo de consolidação maior
- Executar transações simultâneas

Se seus planos incluírem qualquer uma destas utilizações agora ou no futuro, será necessário aumentar a capacidade do log de transação para o banco de dados, aumentando um ou mais dos parâmetros de configuração do log de transação. Caso contrário, você poderá utilizar as características padrão.

Recomendação: Consulte a tabela a seguir para obter os valores mínimos recomendados para os três parâmetros de configuração do registro de transações.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Tabela 1. Valores mínimos recomendados para os parâmetros de configuração de transação

Parâmetro	Descrição	Valor padrão	Valor mínimo recomendado
LOGFILSIZ	Especifica o tamanho do arquivo de log como um número de blocos de 4 KB	1000	1000
LOGPRIMARY	Especifica quantos arquivos de log principais devem ser pré-alocados para os arquivos de log de recuperação	3	10
LOGSECOND	Especifica o número de arquivos de log secundários	2	2

Se a capacidade de seu log de transação for inadequada, a seguinte mensagem de erro será emitida quando você tentar ativar um banco de dados para operações espaciais:

```
GSE0010N Não há espaço suficiente no log para o DB2.
```

Para aumentar o valor de um ou mais parâmetros de configuração:

1. Emita o comando GET DATABASE CONFIGURATION para localizar o valor atual para os parâmetros LOGFILSIZ, LOGPRIMARY e LOGSECOND ou visualize a janela **Configurar Banco de Dados** do Centro de Controle do DB2.
2. Decida se deseja alterar um, dois ou três dos valores, conforme indicado na tabela acima.
3. Altere cada valor que deseja modificar. Você pode alterar os valores emitindo um ou mais dos seguintes comandos, em que *db_name* identifica seu banco de dados:

   ```
   UPDATE DATABASE CONFIGURATION FOR db_name USING LOGFILSIZ 1000

   UPDATE DATABASE CONFIGURATION FOR db_name USING LOGPRIMARY 10

   UPDATE DATABASE CONFIGURATION FOR db_name USING LOGSECOND 2
   ```

Se o único parâmetro que você alterar for LOGSECOND, a alteração é efetivada imediatamente.

Se você alterar o parâmetro LOGFILSIZ ou LOGPRIMARY, ou ambos:

1. Desconecte todos os aplicativos do banco de dados.
2. Se o banco de dados foi explicitamente ativado, desative-o.

As alterações nos parâmetros LOGFILSIZ ou LOGPRIMARY ou em ambos, serão efetivadas na próxima vez em que o banco de dados for ativado ou uma conexão com o banco de dados for estabelecida.

Ajustando o tamanho de heap do aplicativo

Utilize o parâmetro de configuração do banco de dados APPLHEAPSZ para especificar o tamanho de heap do aplicativo (em número de páginas de 4 KB). Este parâmetro define o número de páginas de memória privada que estão disponíveis

para utilização pelo gerenciador do banco de dados, em nome de um agente ou subagente específico. O heap é alocado quando um agente ou subagente é inicializado para um aplicativo. A quantidade alocada é a quantidade mínima necessária para processar o pedido para o agente ou subagente. Como o agente ou o subagente requer mais espaço no heap para processar instruções SQL maiores, o gerenciador do banco de dados aloca memória conforme necessário, até o máximo especificado neste parâmetro. O heap do aplicativo é alocado fora da memória privada do agente.

O valor padrão para o parâmetro APPLHEAPSZ é 128 (páginas de 4 KB). Ao executar o procedimento armazenado ST_enable_db, este valor deve ser de, pelo menos, 2048.

Recomendação: Para a maioria dos aplicativos do DB2 Spatial Extender, principalmente os que importam ou exportam arquivos shape, utilize um valor de parâmetro APPLHEAPSZ de pelo menos 2048.

Se o APPLHEAPSZ for definido para um valor inadequado, a seguinte mensagem de erro será emitida quando você tentar ativar um banco de dados para operações espaciais:

```
GSE0009N Não há espaço suficiente disponível no heap de aplicativo do DB2.

GSE0213N  Falha em uma operação de ligação.
SQLERROR = "SQL0001N Ligação ou
pré-compilação não foi concluída com êxito. SQLSTATE=00000".
```

Para alterar o tamanho de heap do aplicativo:

1. Emita o comando GET DATABASE CONFIGURATION para localizar o valor atual para o parâmetro APPLHEAPSZ ou visualize a janela **Configurar Banco de Dados** do Centro de Controle do DB2.
2. Altere o valor para o valor recomendado de 2048 ou para um valor maior. Você pode alterar o valor para 2048 emitindo o seguinte comando, em que *db_name* identifica seu banco de dados:

   ```
   UPDATE DATABASE CONFIGURATION FOR db_name USING APPLHEAPSZ 2048
   ```
3. Desconecte todos os aplicativos do banco de dados.
4. Se o banco de dados foi explicitamente ativado, desative-o.

A alteração será efetivada na próxima vez em que o banco de dados for ativado ou uma conexão com o banco de dados for estabelecida.

Capítulo 7. Configurando recursos espaciais para um banco de dados

Depois de configurar o banco de dados para adaptar os dados espaciais, você está pronto para fornecer ao banco de dados os recursos que serão necessários ao criar e gerenciar colunas espaciais e analisar dados espaciais. Estes recursos incluem:

- Objetos fornecidos pelo Spatial Extender para suportar operações espaciais; por exemplo, procedimentos armazenados para administrar um banco de dados, tipos de dados espaciais e utilitários espaciais para geocodificação e importação ou exportação de dados espaciais.
- Dados de referência: Intervalos de endereços que o DB2SE_USA_GEOCODER utiliza para converter endereços individuais em coordenadas.
- Geocodificadores fornecidos por usuários ou fornecedores.

Este capítulo descreve estes recursos e apresenta as tarefas através das quais você os torna disponíveis: ativando seu banco de dados para operações espaciais, configurando o acesso para dados de referência e registrando geocodificadores não-padrão.

Como configurar recursos no banco de dados

A primeira tarefa que você executa depois de configurar o banco de dados para adaptar os dados espaciais é tornar o banco de dados capaz de suportar operações espaciais—operações, tais como, preencher tabelas com dados espaciais e processar consultas espaciais. Esta tarefa inclui carregar o banco de dados com determinados recursos fornecidos pelo DB2 Spatial Extender. Esta seção descreve esses recursos e destaca a tarefa.

Inventário de recursos fornecidos para o seu banco de dados

Para ativar um banco de dados para suportar operações espaciais, o DB2® Spatial Extender fornece o banco de dados com os seguintes recursos:

- Procedimentos armazenados. Ao solicitar uma operação espacial — por exemplo, quando emitir um comando para importar dados espaciais — o DB2 Spatial Extender chamará um destes procedimentos armazenados para executar a operação.
- Tipos de dados espaciais. Você deve atribuir um tipo de dados espaciais a cada coluna da tabela ou exibição que deve conter os dados espaciais.
- Catálogo do DB2 Spatial Extender. Algumas operações dependem deste catálogo. Por exemplo, antes de acessar uma coluna espacial a partir das ferramentas de visualização, a ferramenta pode requerer que a coluna espacial esteja registrada no catálogo.
- Um índice de grade espacial. Permite definir índices de grade em colunas espaciais.
- Funções espaciais. Você as utiliza para trabalhar com dados espaciais de diversas formas; por exemplo, para determinar relacionamentos entre geometrias e para gerar mais dados espaciais.
- Definições de sistemas de coordenadas.
- Sistemas de referência espacial padrão.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

- Dois esquemas: DB2GSE e ST_INFORMTN_SCHEMA. O DB2GSE contém os objetos que estão apenas listados: procedimentos armazenados, tipos de dados espaciais, o catálogo do DB2 Spatial Extender e outros. As exibições do catálogo também estão disponíveis no ST_INFORMTN_SCHEMA para estar de acordo com o padrão SQL/MM.

Ativando um banco de dados para operações espaciais

Antes de ativar um banco de dados para operações espaciais, seu ID de usuário deve ter autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados.

Você pode ativar um banco de dados para operações espaciais em qualquer uma das seguintes formas:

- Utilize a janela Ativar Banco de Dados a partir da opção de menu do DB2 Spatial Extender. A opção de menu está disponível a partir do objeto do banco de dados do Centro de Controle do DB2.
- Emita o comando db2se enable_db.
- Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2gse.ST_enable_db.

Você pode escolher explicitamente o espaço de tabelas no qual deseja que o catálogo do DB2 Spatial Extender resida. Se não escolher, o DB2 utilizará o espaço de tabelas padrão.

A tarefa de fazer o DB2 Spatial Extender fornecer um banco de dados com os recursos para criar colunas espaciais e manipular dados espaciais geralmente é referida como “ativação do banco de dados para operações espaciais”.

Como Trabalhar com Dados de Referência

Esta seção explica o que são dados de referência e declara o que é preciso fazer para acessá-los.

Dados de referência

Os dados de referência são um intervalo de endereços que o DB2SE_USA_GEOCODER utiliza para converter endereços individuais em coordenadas. Estes dados consistem em intervalos dos endereços mais recentes coletados pela United States Census Bureau. Quando DB2SE_USA_GEOCODER lê um endereço no banco de dados, ele procura nos dados de referência:

- Nomes de determinadas ruas na área designada pelo CEP do endereço. O geocoder procura nomes que correspondam o nome da rua no endereço a um grau especificado, ou a um grau maior do que o especificado; por exemplo, 80 por cento ou mais.
- O intervalo de endereços que corresponde ao número do endereço.

Se uma correspondência for encontrada e não tiver o score solicitado, o geocoder retornará as coordenadas do endereço lido. Se não for encontrada uma correspondência ou não tiver o score solicitado, o geocoder retornará nulo.

Um arquivo de configuração avançada chamado *arquivo localizador* pode ser utilizado para influenciar ainda mais o processamento executado pelo geocoder, DB2SE_USA_GEOCODER. A configuração padrão fornecida pelo DB2® Spatial Extender geralmente não precisa ser alterada neste arquivo.

Configurando o acesso a dados de referência

Os dados de referência para o DB2SE_USA_GEOCODER estão em um dos CDs nos quais o Spatial Extender é fornecido. Esta seção descreve como preparar-se para acessá-los.

Para executar essa tarefa:

1. Decida se deseja manter os dados de referência no CD ou armazená-los em sua unidade de disco rígido. Se você os mantiver no CD, economizará espaço (aproximadamente 700 megabytes) que seriam ocupados na unidade de disco rígido. Se você armazená-los na unidade de disco rígido, poderá recuperá-los mais rapidamente do que a partir do CD.
2. Armazenar os dados de referência em sua unidade de disco rígido
   a. Verifique se a unidade de disco rígido tem espaço suficiente para conter os dados (aproximadamente 700 MB).
   b. Copie os dados para a unidade de disco rígido. Para obter instruções, consulte o README que acompanha os dados de referência.
   c. Determine se a cópia foi bem-sucedida: Para verificar, no UNIX, se os dados foram carregados corretamente, consulte o diretório $DB2INSTANCE/sqllib/gse/refdata/. Para verificar, no Windows, se os dados foram carregados corretamente, consulte o diretório %DB2PATH%\gse\refdata\.
3. Informe ao DB2SE_USA_GEOCODER o nome e a localização do arquivo localizador e do mapa base. Faça isso definindo os parâmetros base_map e locator_file do DB2SE_USA_GEOCODER com os valores apropriados. Para obter informações adicionais, consulte o administrador do banco de dados ou entre em contato com seu representante IBM.

Registrando um geocoder

Antes de registrar um geocoder, seu ID de usuário deve conter autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados no qual o geocoder reside.

O DB2SE_USA_GEOCODER é registrado no DB2 Spatial Extender automaticamente quando um banco de dados é ativado para operações espaciais. Antes que outros geocoders sejam utilizados, eles também devem ser registrados.

Para fazer esta tarefa... :

Você pode registrar um geocoder de uma das seguintes formas:

- Registre-o a partir da janela Registrar Geocodificador do Centro de Controle do DB2.
- Emita o comando db2se register_gc.
- Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2gse.ST_register_geocoder.

Capítulo 8. Configurando recursos espaciais para um projeto

Depois que o banco de dados é ativado para operações espaciais, você está pronto para criar projetos que utilizam dados espaciais. Entre os recursos requeridos para cada projeto estão um sistema de coordenadas seguido pelos dados e um sistema de referência espacial que define a extensão da área geográfica que é referenciada pelos dados. Este capítulo:

- Descreve a natureza dos sistemas de coordenadas e informa como criá-los
- Explica o que são sistemas de referência espacial e informa como criá-los

Como Utilizar Sistemas de Coordenadas

Ao planejar um projeto que utiliza dados espaciais, você precisa determinar se os dados devem ser baseados em um dos sistemas de coordenadas que são registrados no catálogo do Spatial Extender. Se nenhum desses sistemas de coordenadas atender aos requisitos, você poderá criar um que atenda aos requisitos. Esta discussão explica o conceito de sistemas de coordenadas e apresenta as tarefas para selecionar um para ser utilizado e criar um novo.

Sistemas de coordenadas

Um sistema de coordenadas é uma estrutura para definir as localizações relativas de elementos em uma determinada área; por exemplo, uma área da superfície terrestre ou a superfície terrestre como um todo. O DB2® Spatial Extender suporta os seguintes tipos de sistemas de coordenadas para determinar a localização de um recurso geográfico:

Sistema de Coordenadas Geográficas
Um sistema de *coordenadas geográficas* é aquele sistema de referências que utiliza uma superfície esférica tridimensional para determinar localizações na Terra. Qualquer localização na Terra pode ser referida por um ponto com coordenadas de latitude e longitude baseadas em unidades de medida angulares.

Sistema de Coordenadas Projetadas
Um *sistema de coordenadas projetadas* é uma representação plana, bidimensional da Terra. Ele utiliza coordenadas retilíneas (Cartesianas) baseadas em unidades de medida lineares. É baseado em um modelo terrestre esférico (ou esferoidal) e suas coordenadas estão relacionadas a coordenadas geográficas por uma transformação de projeção.

Sistema de Coordenadas Geográficas

Um *sistema de coordenadas geográficas* é aquele que utiliza uma superfície esférica tridimensional para determinar localizações na Terra. Qualquer localização na Terra pode ser referida por um ponto com coordenadas de longitude e latitude. Os valores para os pontos podem ter as seguintes unidades de medida:

- Unidades lineares quando o sistema de coordenadas geográficas tem um SRID (Spatial Reference System Identifier) que o DB2® Geodetic Data Management Feature reconhece.
- Qualquer uma das seguintes unidades quando o sistema de coordenadas geográficas tem um SRID que o DB2 Geodetic Data Management Feature não reconhece.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

- Graus decimais
- Minutos decimais
- Segundos decimais
- Gradianos
- Radianos

Por exemplo, a Figura 6 mostra um sistema de coordenadas geográficas no qual uma localização é representada pelas coordenadas de 80 graus de longitude ao Leste e 55 graus de latitude ao Norte.

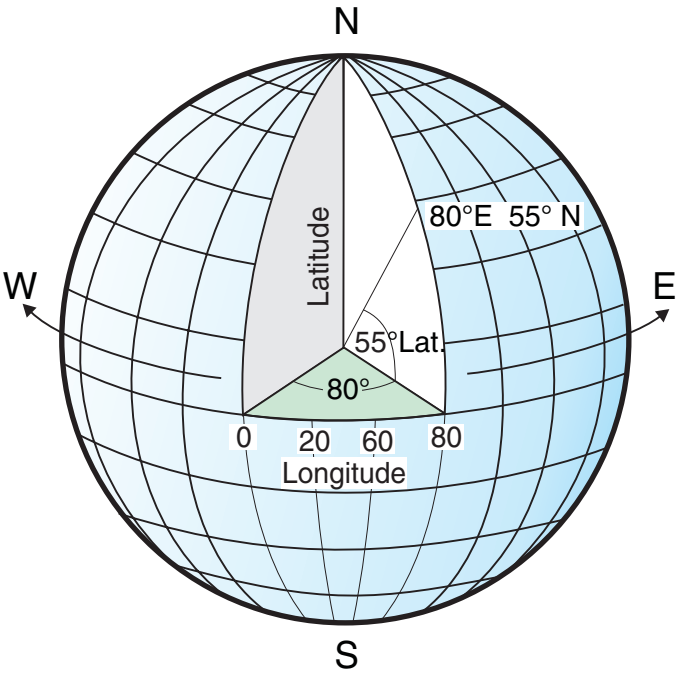


Figura 6. Um sistema de coordenadas geográficas

Cada uma das linhas que percorrem o leste e o oeste possui um valor de latitude constante e é chamada de *paralelas*. Elas são eqüidistantes e paralelas e formam círculos concêntricos ao redor da Terra. O *equador* é o maior círculo e divide a Terra ao meio. Tem a mesma distância a partir de cada pólo e o valor desta linha latitudinal é zero. As localizações ao norte do equador possuem latitudes positivas que vão de 0 a +90 graus, enquanto as localizações ao sul do equador possuem latitudes negativas que vão de 0 a -90 graus.

A Figura 7 na página 39 ilustra linhas latitudinais.

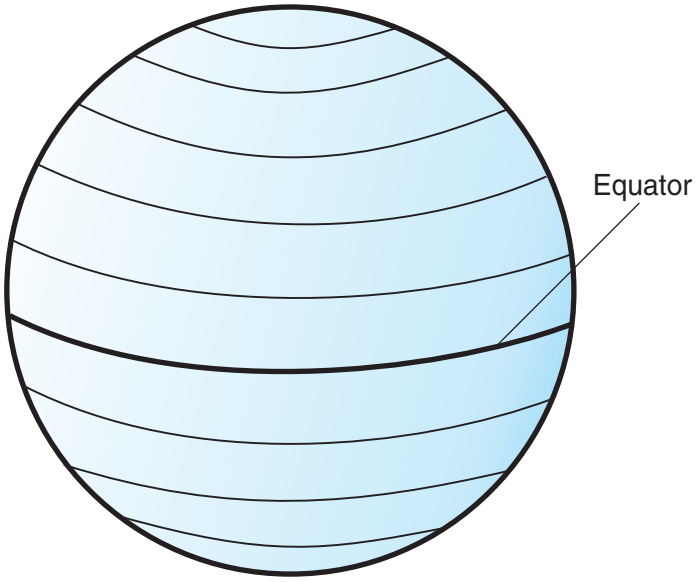


Figura 7. Linhas latitudinais

Cada uma das linhas que percorrem o norte e o sul possui um valor de longitude constante e é chamada de *meridianas*. Elas formam círculos do mesmo tamanho ao redor da terra e se cruzam nos pólos. O *primeiro meridiano* é a linha longitudinal que define a origem (zero grau) para coordenadas longitudinais. Uma das localizações mais utilizadas da linha do meridiano é a linha que passa por Greenwich, Inglaterra. No entanto, outras linhas longitudinais, como as que passam por Berna, Bogotá e Paris, também foram utilizadas como o meridiano principal. As localizações ao leste do primeiro meridiano até seu meridiano *antipodal* (a continuação do primeiro meridiano no outro lado do globo) possuem longitudes positivas que vão de 0 a +180 graus. As localizações a oeste do meridiano principal possuem longitudes negativas que vão de 0 a –180 graus.

A Figura 8 ilustra linhas longitudinais.

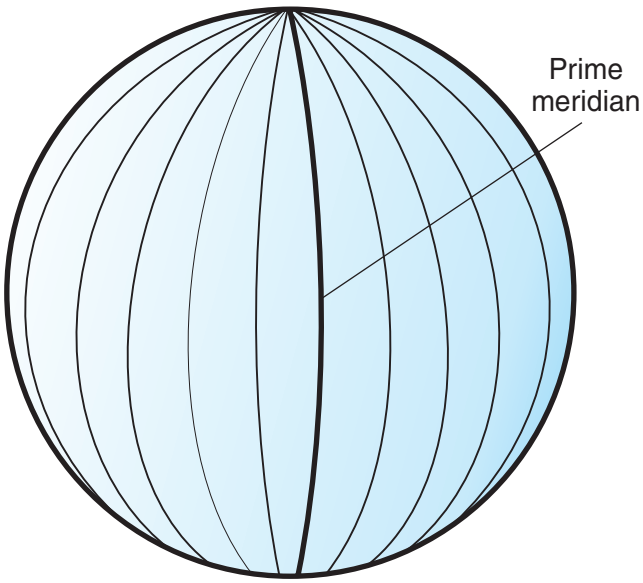


Figura 8. Linhas longitudinais

As linhas latitudinais e longitudinais podem cobrir o globo para formar uma grade, chamada de *gratícula*. O ponto de origem da gratícula é (0,0), em que a linha do equador e a linha do meridiano se cruzam. O equador é o único lugar na gratícula em que a distância linear correspondente à latitude de um grau é aproximadamente igual à distância correspondente à longitude de um grau. Como as linhas longitudinais convergem nos pólos, a distância entre dois meridianos é diferente em cada paralelo. Portanto, conforme você se aproxima dos pólos, a distância correspondente à latitude de um grau será muito maior do que a correspondente à longitude de um grau.

Também é difícil determinar as profundidades das linhas latitudinais utilizando a gratícula. As linhas latitudinais são círculos concêntricos que ficam menores próximos aos pólos. Elas formam um único ponto nos pólos nos quais os meridianos começam. No equador, um grau de longitude equivale a aproximadamente 111.321 quilômetros, enquanto a 60 graus de latitude, um grau de longitude equivale a apenas 55.802 km (esta aproximação é baseada no esferóide Clarke 1866). Portanto, como não existe nenhum comprimento uniforme de graus de latitude e longitude, a distância entre pontos não pode ser calculada com precisão utilizando unidades de medida angulares.

A Figura 9 mostra as diferentes dimensões entre localizações na gratícula.

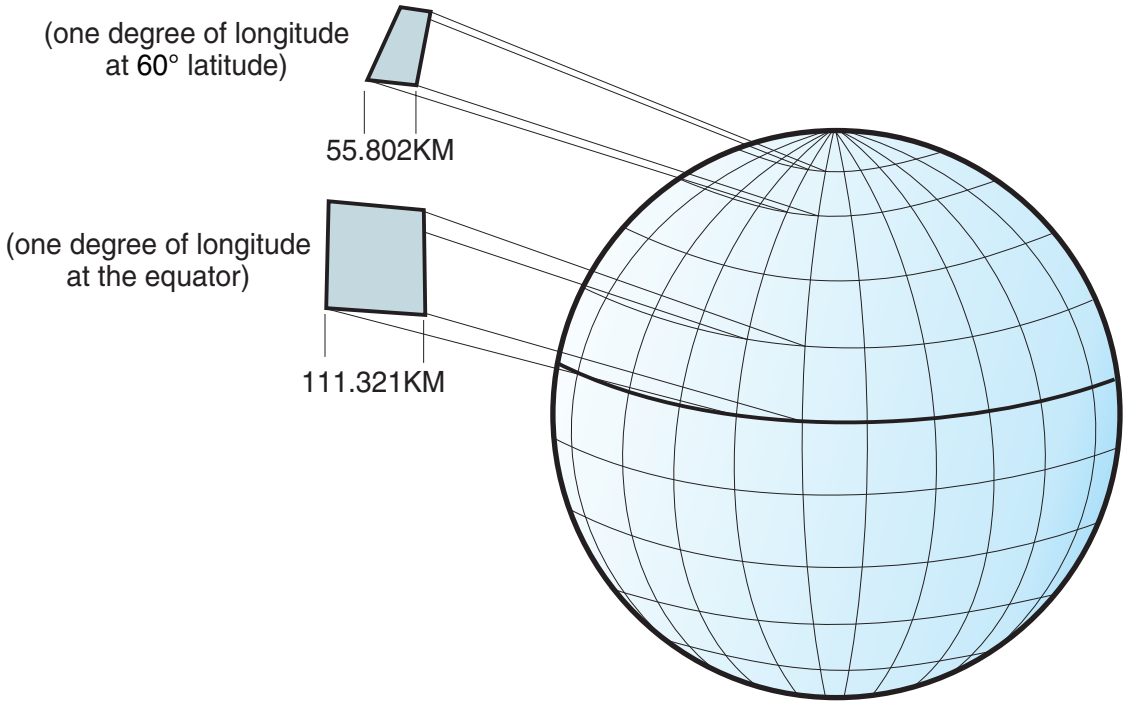


Figura 9. Diferentes dimensões entre localizações na gratícula

Um sistema de coordenadas pode ser definido por uma aproximação de esfera ou esferóide do formato da Terra. Como a Terra não é perfeitamente redonda, um esferóide pode ajudar a manter a precisão de um mapa, dependendo da localização na Terra. Um *esferóide* é um elipsóide baseado em uma elipse, enquanto uma esfera é baseada em um círculo.

O formato da elipse é determinado por dois raios. O raio mais longo é chamado de semi-eixo maior e o raio mais curto é chamado de semi-eixo menor. Um elipsóide é um formato tridimensional formado pela rotação de uma elipse em torno de um de seus eixos.

A Figura 10 mostra as aproximações de esfera e de esferóide da Terra e os eixos maior e menor de uma elipse.

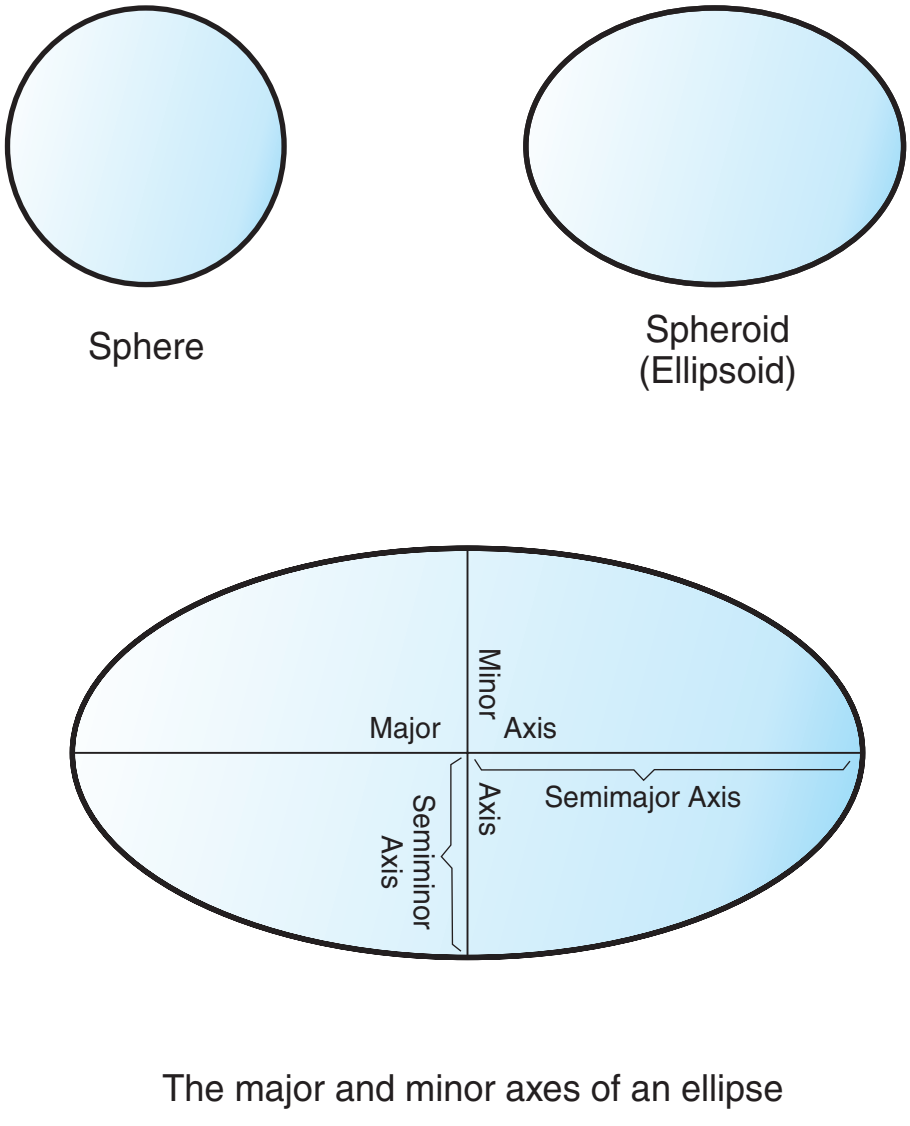


Figura 10. Aproximações de esfera e de esferóide

Um *datum* é um conjunto de valores que definem a posição do esferóide relativo ao centro da Terra. O datum fornece um quadro de referência para medir localizações e define a origem e a orientação de linhas latitudinais e longitudinais. Alguns datums são globais e destinam-se a fornecer uma boa média de precisão ao redor do mundo. Um datum local alinha seu esferóide para ajustar a superfície da Terra em uma determinada área. Portanto, as medidas do sistema de coordenadas não serão precisas se forem utilizadas com uma área diferente da área para a qual foram designadas.

A Figura 11 mostra as diferenças de alinhamento de datums com a superfície da Terra. O datum local, NAD27, está mais alinhado com a superfície da Terra do que o datum centralizado na Terra, WGS84, nesta localização específica.

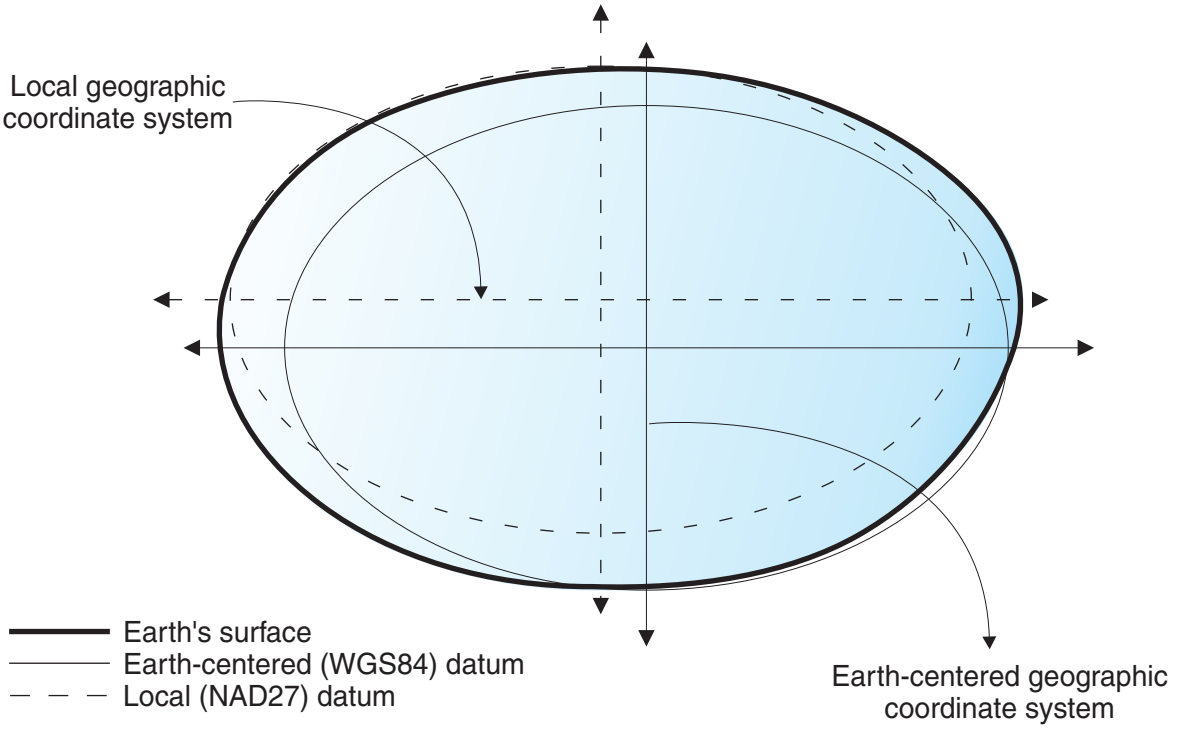


Figura 11. Alinhamentos de datums

Sempre que você alterar o dado, o sistema de coordenadas geográficas é alterado e os valores de coordenadas serão alterados. Por exemplo, as coordenadas no DMS de um ponto de controle em Redlands, Califórnia utilizando o North American Datum de 1983 (NAD 1983) são: ″-117 12 57.75961 34 01 43.77884″ As coordenadas do mesmo ponto no North American Datum de 1927 (NAD 1927) são: ″-117 12 54.61539 34 01 43.72995″.

Sistema de Coordenadas Projetadas

Um *sistema de coordenadas projetadas* é uma representação plana, bidimensional da Terra. Ele é baseado em um sistema de coordenadas geográficas de esfera ou esferóide, mas utiliza unidades de medida lineares para coordenadas, para que os cálculos de distância e área sejam feitos facilmente em relação a estas mesmas unidades.

As coordenadas latitudinais e longitudinais são convertidas em coordenadas x, y na projeção plana. A coordenada x geralmente representa a direção leste de um ponto e a coordenada y geralmente representa a direção norte de um ponto. A linha central que percorre o leste e o oeste é referida como o eixo de x e a linha central que percorre o norte e o sul é referida como o eixo de y.

A interseção dos eixos de x e de y é a origem e geralmente possui uma coordenada (0,0). Os valores acima do eixo x são positivos e os valores abaixo do eixo x são negativos. As linhas paralelas ao eixo de x são eqüidistantes umas das outras. Os valores à direita do eixo y são positivos e os valores à esquerda do eixo y são negativos. As linhas paralelas ao eixo de y são eqüidistantes.

São utilizadas fórmulas matemáticas para converter um sistema de coordenadas geográficas tridimensional em um sistema de coordenadas projetado plano bidimensional. A transformação é referida como uma *projeção de mapa*. As projeções de mapas, geralmente, são classificadas pela superfície da projeção utilizada, como superfícies cônicas, cilíndricas e planas. Dependendo da projeção utilizada, as propriedades espaciais diferentes aparecerão distorcidas. As projeções são designadas para reduzir a distorção de uma ou duas características de dados, ainda que a distância, área, forma, direção ou uma combinação destas propriedades podem não ser representações precisas dos dados que estão sendo modelados. Existem vários tipos de projeções disponíveis. Enquanto a maioria das projeções de mapas tentam preservar alguma precisão das propriedades espaciais, existem outras que tentam reduzir a distorção geral, como a projeção de *Robinson*. Os tipos mais comuns de projeções de mapa incluem:

Projeções de áreas iguais
Estas projeções preservam a área de recursos específicos. Estas projeções distorcem a forma, o ângulo e a escala. A projeção *Albers Equal Area Conic* é um exemplo de uma projeção de áreas iguais.

Projeções conformais
Estas projeções preservam a forma local para pequenas áreas. Estas projeções preservam ângulos individuais para descrever relacionamentos espaciais mostrando linhas de gratículas perpendiculares que se cruzam em ângulos de 90 graus no mapa. Todos os ângulos são preservados; porém, a área do mapa é distorcida. As projeções *Mercator* e *Lambert Conformal Conic* são exemplos de projeções conformais.

Projeções eqüidistantes
Estas projeções preservam as distâncias entre determinados pontos, mantendo a escala de um determinado conjunto de dados. Algumas das distâncias podem ser distâncias reais, que são as mesmas distâncias na mesma escala do globo. Se você sair do conjunto de dados, a escala ficará mais distorcida. A projeção *Sinuosa* e a projeção *Cônica eqüidistante* são exemplos de projeções eqüidistantes.

Projeções de direção real ou azimutais
Estas projeções preservam a direção de um ponto para todos os demais pontos, mantendo alguns dos arcos de círculos grandes. Estas projeções fornecem as direções ou ângulos de fundo de todos os pontos no mapa corretamente em relação ao centro. Os mapas azimutais podem ser combinados com projeções de áreas iguais, conformais e eqüidistantes. A projeção *Lambert Equal Area Azimutal* e a projeção *Azimutal Eqüidistante* são exemplos de projeções azimutais.

Selecionando ou criando sistemas de coordenadas

A primeira etapa no planejamento de um projeto é determinar qual sistema de coordenadas utilizar.

Antes de criar um sistema de coordenadas, seu ID de usuário deve ter a autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que foi ativado para operações espaciais. Não é necessária nenhuma autorização para utilizar um sistema de coordenadas existente.

Depois de ativar um banco de dados para operações espaciais, você estará pronto para planejar projetos que utilizem dados espaciais. Você pode utilizar um sistema

de coordenadas que foi fornecido com o DB2 Spatial Extender ou um que foi criado por outra pessoa. Mais de 2000 sistemas de coordenadas são fornecidos com o DB2 Spatial Extender. Entre eles estão:

- Um sistema de coordenadas ao qual o DB2 Spatial Extender se refere como Não especificado. Utilize este sistema de coordenadas quando:
  - Precisar definir localizações que não têm relacionamento direto com a superfície terrestre; por exemplo, localizações de escritórios em um edifício comercial ou localizações de prateleiras em um armazém.
  - Você pode definir estas localizações em termos de coordenadas positivas que incluem poucos ou nenhum valor decimal.
- GCS_NORTH_AMERICAN_1983. Utilize este sistema de coordenadas quando precisar definir localizações nos Estados Unidos; por exemplo:
  - Quando importar dados espaciais para os Estados Unidos em CDs de Mapas e Dados fornecidos com o DB2 Spatial Extender.
  - Quando planejar utilizar o geocodificador fornecido com o DB2 Spatial Extender para geocodificar endereços nos Estados Unidos.

Para obter mais informações sobre esses sistemas de coordenadas e para determinar quais outros sistemas de coordenadas foram fornecidos com o DB2 Spatial Extender e quais sistemas de coordenadas (se houver algum) foram criados por outros usuários, consulte a visualização do catálogo DB2SE.ST_COORDINATE_SYSTEMS.

Para executar essa tarefa:

Escolha qual método utilizar para criar um sistema de coordenadas:

- Crie-o a partir da janela Criar Sistema de Coordenadas do Centro de Controle do DB2.
- Emita o comando db2se create_cs a partir do processador da linha de comandos do db2se.
- Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2se.ST_create_coordsys.

Como Configurar Sistemas de Referência Espacial

Ao planejar um projeto que utiliza dados espaciais, você precisa determinar se qualquer um dos sistemas de referência espacial disponíveis pode ser utilizado para esses dados. Se nenhum dos sistemas disponíveis for apropriado para os dados, você poderá criar um apropriado. Esta seção explica o conceito de sistemas de referência espacial e descreve as tarefas para selecionar um para ser utilizado e criar um novo.

Sistemas de referência espacial

Um *sistema de referência espacial* é um conjunto de parâmetros que inclui:

- O nome do sistema de coordenadas a partir do qual as coordenadas são derivadas.
- O identificador numérico que identifica exclusivamente o sistema de referência espacial.
- Coordenadas que definem a máxima extensão possível de espaço referido por um determinado intervalo de coordenadas.

- Números que, quando aplicados em certas operações matemáticas, convertem coordenadas recebidas como entrada em valores que podem ser processados com eficiência máxima.

As seções a seguir discutem os valores de parâmetros que definem um identificador, uma extensão máxima de espaço e fatores de conversão.

Identificador do sistema de referência espacial

O SRID (spatial reference system identifier, identificador do sistema de referência espacial) é utilizado como um parâmetro de entrada para diversas funções espaciais.

Para um sistema de referência espacial geodésico, o valor do SRID deve estar no intervalo de 2000000000 a 2000001000. O DB2® Geodetic Data Management Feature fornece 318 SRS (Sistema de Referência Espacial) geodésicos predefinidos.

Definindo o espaço que abrange coordenadas armazenadas em uma coluna espacial

As coordenadas em uma coluna espacial geralmente definem localizações que se estendem por parte da Terra. O espaço no qual ocorre a extensão — de leste a oeste e de norte a sul — é chamado de *extensão espacial*.Por exemplo, considere um grupo de planícies aluviais cujas coordenadas estão armazenadas em uma coluna espacial. Suponha que mais a oeste e mais a leste destas coordenadas estejam valores latitudinais de –24.556 e –19.338, respectivamente, e que mais ao norte e mais ao sul das coordenadas estejam valores longitudinais de 18.819 e 15.809 graus, respectivamente. A extensão espacial das planícies aluviais é um espaço que se estende por um plano de oeste a leste entre as duas latitudes e um plano de norte a sul entre as duas longitudes. Você pode incluir estes valores em um sistema de referência espacial, atribuindo-os a determinados parâmetros. Se a coluna espacial incluir coordenadas e medidas Z, será necessário incluir também as coordenadas e medidas Z maiores e menores no sistema de referência espacial.

O termo extensão espacial pode se referir não somente a uma expansão real de localizações, como no parágrafo anterior; mas também a uma possível expansão. Suponha que as planícies aluviais, no exemplo anterior, tivessem que ampliar pelos próximos cinco anos. Você poderia estimar quais as coordenadas mais a oeste, mais a leste, mais ao norte e mais ao sul dos planos estaria no final do quinto ano. Você, então, poderia atribuir essas estimativas, em vez das coordenadas atuais, aos parâmetros de uma extensão espacial. Dessa forma, você poderia manter o sistema de referência espacial à medida que as planícies se expandem e suas latitudes e longitudes maiores são incluídas na coluna espacial. Caso contrário, se o sistema de referência espacial estiver limitado às latitudes e longitudes originais, ele precisaria ser alterado ou substituído à medida que as planícies aluviais se expandem.

Convertendo em valores que melhoram o desempenho

Geralmente, a maioria das coordenadas em um sistema de coordenadas são valores decimais; algumas são inteiros. Além disso, as coordenadas a leste da origem são positivas; as que estão a oeste são negativas. Antes de serem armazenadas pelo Spatial Extender, as coordenadas negativas são convertidas em valores positivos e as coordenadas decimais são convertidas em inteiros. Como resultado, todas as coordenadas são armazenadas pelo Spatial Extender como inteiros positivos. A finalidade é melhorar o desempenho quando as coordenadas são processadas.

Alguns parâmetros em um sistema de referência espacial são utilizados para fazer as conversões descritas no parágrafo precedente. Um parâmetro, chamado de *deslocamento*, é subtraído de cada coordenada negativa, que deixa um valor positivo como restante. Cada coordenada decimal é multiplicada por outro parâmetro, chamado de *fator de escala*, que resulta em um inteiro cuja precisão é igual à da coordenada decimal. (O deslocamento é subtraído de coordenadas positivas e de negativas; e as coordenadas não decimais, bem como as decimais, são multiplicadas pelo fator de escala. Dessa forma, todas as coordenadas positivas e não decimais permanecem correspondentes às decimais).

Estas conversões ocorrem internamente e permanecem em vigor até que as coordenadas sejam recuperadas. Os resultados de entrada e de consulta sempre contêm coordenadas em seu formato original, não convertido.

Decidindo pela Utilização de um Sistema de Referência Espacial Padrão ou pela Criação de um Novo Sistema

Depois de determinar qual sistema de coordenadas será utilizado, você estará pronto para fornecer um sistema de referência espacial que seja adequado aos dados de coordenadas com os quais você está trabalhando. O DB2 Spatial Extender fornece cinco sistemas de referência espacial para dados espaciais e o DB2 Geodetic Data Management Feature fornece 318 sistemas de referência espacial geodésicos para dados geodésicos.

Responda às perguntas a seguir para determinar se você pode utilizar um dos sistemas de referência espacial padrão ou sistemas de referência geodésicos predefinidos:

1. O sistema de coordenadas no qual o sistema está baseado abrange a área geográfica com a qual você está trabalhando? Estes sistemas de coordenadas são mostrados em “Sistemas de Referência Espacial Fornecidos com o DB2 Spatial Extender” na página 47.
2. Seus dados estão em um sistema de coordenadas geográficas que utiliza Graus ou Graduações Decimais como a unidade de medida? Seus dados se estendem por uma grande parte da superfície da Terra? Você precisa fazer cálculos precisos de distância, comprimento e área? Alguns de seus dados estão próximos do pólo norte, do pólo sul ou do meridiano de data internacional? Se você responder sim para qualquer uma destas perguntas, poderá utilizar um dos 318 sistemas de referência espacial geodésicos predefinidos. Para obter informações sobre estes sistemas de referência espacial geodésicos predefinidos, consulte “Datums Suportados pelo DB2 Geodetic Data Management Feature” na página 177.
3. Os fatores de conversão associado a um dos sistemas de referência espacial padrão trabalham com dados de coordenadas?

   O Spatial Extender utiliza valores de deslocamento e fatores de escala para converter os dados de coordenadas que você fornece para inteiros positivos.Para determinar se os dados de coordenadas funcionam com os valores de deslocamento e fatores de escala fornecidos para um dos sistemas de referência espacial padrão:

   a. Reveja as informações em “Fatores de Conversão que Transformam Dados de Coordenadas em Inteiros” na página 50.
   b. Veja como estes fatores são definidos para os sistemas de referência espacial padrão. Se, depois de aplicar o valor de deslocamento para as coordenadas mínimas X e Y, elas não forem ambas maiores que 0, você deverá criar um novo sistema de referência espacial e definir os deslocamentos

manualmente. Para obter informações adicionais sobre como criar um novo sistema de referência espacial, consulte “Criando um Sistema de Referência Espacial” na página 51.

4. Os dados com os quais você está trabalhando incluem coordenadas de altura e profundidade (coordenadas Z) ou medidas (coordenadas M)? Se estiver trabalhando com coordenadas Z ou M, talvez seja necessário criar um novo sistema de referência espacial com deslocamentos Z ou M e fatores de escala adequados para seus dados.
5. Se os sistemas de referência espacial ou sistemas de referência geodésicos existentes não funcionarem com seus dados, será necessário executar a etapa “Criando um Sistema de Referência Espacial” na página 51.

Depois que decidir de qual sistema de referência espacial você precisa, especifique esta opção para o Spatial Extender quando executar uma das seguintes tarefas:

- “Sistemas de Referência Espacial Fornecidos com o DB2 Spatial Extender”
- “Datums Suportados pelo DB2 Geodetic Data Management Feature” na página 177

Sistemas de Referência Espacial Fornecidos com o DB2 Spatial Extender

O sistema de referência espacial converte os dados de coordenadas em inteiros positivos.

O DB2 Spatial Extender fornece os sistemas de referência espacial que são mostrados na tabela a seguir, junto com o sistema de coordenadas no qual cada sistema de referência espacial é baseado e os valores de deslocamento e fatores de escala que o DB2 Spatial Extender utiliza para converter os dados de coordenadas em inteiros positivos. Você pode localizar informações sobre esses sistemas de referência na visualização de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS.

Se você estiver trabalhando com graus decimais (todos os dados nos CDs de dados de amostra do DB2 Spatial Extender estão em graus decimais), os valores de deslocamento e os fatores de escala dos sistemas de referência espacial padrão suportarão o intervalo completo de coordenadas de latitude/longitude e manterão 6 posições decimais, equivalentes a aproximadamente 10 cm.

Se você planeja utilizar o geocoder, que funciona apenas com endereços americanos, selecione ou crie um sistema de referência espacial que trate de coordenadas americanas, como o sistema de coordenadas GCS_NORTH_AMERICAN_1983. Se você não especificar de qual sistema de coordenadas seus dados espaciais devem ser derivados, o Spatial Extender utilizará o sistema de referência espacial DEFAULT_SRS.

Se nenhum sistema de referência espacial padrão atender suas necessidades, você poderá criar um novo.

Tabela 2. Sistemas de Referência Espacial Fornecidos com o DB2 Spatial Extender

Sistema de referência espacial	ID SRS	Sistema de coordenadas	Valores de deslocamento	Fatores de escala	Quando utilizar
DEFAULT _SRS	0	Nenhum	xOffset = 0 yOffset = 0 zOffset = 0 mOffset = 0	xScale = 1 yScale = 1 zScale = 1 mScale = 1	Você pode selecionar este sistema quando os dados são independentes de um sistema de coordenadas ou você não pode ou não precisa especificar um.
NAD83_ SRS_1	1	GCS_NORTH _AMERICAN _1983	xOffset = –180 yOffset = –90 zOffset = 0 mOffset = 0	xScale = 1,000,000 yScale = 1,000,000 zScale = 1 mScale = 1	Você poderá selecionar esse sistema de referência espacial se planeja utilizar os dados de amostra americanos fornecidos com o DB2 Spatial Extender. Se os dados de coordenadas com os quais está trabalhando foram coletados após 1983, utilize este sistema em lugar do NAD27_SRS_1002.

Tabela 2. Sistemas de Referência Espacial Fornecidos com o DB2 Spatial Extender (continuação)

Sistema de referência espacial	ID SRS	Sistema de coordenadas	Valores de deslocamento	Fatores de escala	Quando utilizar
NAD27_ SRS_1002	1002	GCS_NORTH _AMERICAN _1927	xOffset = –180 yOffset = –90 zOffset = 0 mOffset = 0	xScale = 5,965,232 yScale = 5,965,232 zScale = 1 mScale = 1	Você poderá selecionar esse sistema de referência espacial se planeja utilizar os dados de amostra americanos fornecidos com o DB2 Spatial Extender. Se os dados de coordenadas com os quais está trabalhando foram coletados após 1983, utilize este sistema em lugar de NAD83_SRS_1. Esse sistema fornece um grau de precisão maior que os outros sistemas de referência espacial padrão.
WGS84_ SRS_1003	1003	GCS_WGS _1984	xOffset = –180 yOffset = –90 zOffset = 0 mOffset = 0	xScale = 5,965,232 yScale = 5,965,232 zScale = 1 mScale = 1	Você poderá selecionar esse sistema de referência espacial se estiver trabalhando com dados fora dos Estados Unidos (Este sistema manipula coordenadas no mundo todo). Não o utilize se planeja usar o geocodificador padrão fornecido com o DB2 Spatial Extender, pois ele se destina somente a endereços americanos.

Tabela 2. Sistemas de Referência Espacial Fornecidos com o DB2 Spatial Extender (continuação)

Sistema de referência espacial	ID SRS	Sistema de coordenadas	Valores de deslocamento	Fatores de escala	Quando utilizar
DE_HDN _SRS_1004	1004	GCSW _DEUTSCHE _HAUPTDRE IECKSNETZ	xOffset = –180 yOffset = –90 zOffset = 0 mOffset = 0	xScale = 5,965,232 yScale = 5,965,232 zScale = 1 mScale = 1	Esse sistema de referência espacial baseia-se em um sistema de coordenadas para endereços alemães.

Fatores de Conversão que Transformam Dados de Coordenadas em Inteiros

O DB2 Spatial Extender utiliza valores de deslocamento e fatores de escala para converter os dados de coordenadas que você fornece em inteiros positivos. Os sistemas de referência espacial padrão já possuem valor de deslocamento e fatores de escala associados a eles. Se você estiver criando um novo sistema de referência espacial, determine os fatores de escala e, opcionalmente, os valores de deslocamento que funcionam melhor com seus dados.

Valores de deslocamento

Um valor de deslocamento é um número que é subtraído de todas as coordenadas, deixando somente valores positivos como restante. O Spatial Extender converte seus dados de coordenadas utilizando as seguintes fórmulas para assegurar que todos os valores de coordenadas ajustados sejam maiores que 0.

Notação da fórmula: Nestas fórmulas, a notação "min" representa "o mínimo de todos". Por exemplo, "min(x)" significa "o mínimo de todas as coordenadas x". O deslocamento para cada direção geográfica é representado como dimensionOffset. Por exemplo, xOffset é o valor de deslocamento aplicado a todas as coordenadas X.

```
min(x) – xOffset ≥ 0
min(y) – yOffset ≥ 0
min(z) – zOffset ≥ 0min(m) – mOffset ≥ 0
```

Fatores de escala

Um fator de escala é um valor que, quando multiplicado por coordenadas e medidas decimais, resulta em inteiros com pelo menos o mesmo número de dígitos significativos das coordenadas e medidas originais. O Spatial Extender converte seus dados de coordenadas decimais utilizando as seguintes fórmulas para assegurar que todos os valores de coordenadas ajustados sejam inteiros positivos. Os valores convertidos não podem exceder 2^{53} (aproximadamente $9 * 10^{15}$).

Notação da fórmula: Nestas fórmulas, a notação "max" representa "o máximo de todos". O deslocamento de cada dimensão geográfica é representado como um deslocamento de dimensão (por exemplo, xOffset é o valor de deslocamento aplicado a todas as coordenadas X). O fator de escala de cada dimensão geográfica é representado como Escala de dimensão (por exemplo, xScale é o fator de escala aplicado a coordenadas X).

$(max(x) - xOffset) * xScale \leq 2^{53}$
$(max(y) - yOffset) * yScale \leq 2^{53}$
$(max(z) - zOffset) * zScale \leq 2^{53}$
$(max(m) - mOffset) * mScale \leq 2^{53}$

Ao escolher quais fatores de escala funcionam melhor com os dados de coordenadas, certifique-se de:

- Utilizar o mesmo fator de escala para as coordenadas X e Y.
- Quando multiplicado por uma coordenada X decimal ou uma coordenada Y decimal, o fator de escala gera um valor menor que 2^{53}. Uma técnica comum é tornar o fator de escala uma potência de 10. Ou seja, o fator de escala deve ser 10 para a primeira potência (10), 10 para a segunda potência (100), 10 para a terceira potência (1000), ou, se necessário, um fator maior.
- O fator de escala é grande o suficiente para assegurar que o número de dígitos significativos no novo inteiro seja igual ao número de dígitos significativos na coordenada decimal original.

Exemplo

Suponha que a função ST_Point receba uma entrada que consiste em uma coordenada X de 10.01, em uma coordenada Y de 20.03 e no identificador de um sistema de referência espacial. Quando ST_Point é chamado, ele multiplica o valor de 10,01 e o valor de 20,03 pelo fator de escala do sistema de referência espacial para as coordenadas X e Y. Se esse fator de escala for 10, os inteiros resultantes que o Spatial Extender armazenará serão 100 e 200, respectivamente. Como o número de dígitos significativos nestes inteiros (3) é menor que o número de dígitos significativos nas coordenadas (4), o Spatial Extender não poderá converter estes inteiros novamente para as coordenadas originais ou derivar deles valores que sejam consistentes com o sistema de coordenadas ao qual estas coordenadas pertencem. Porém, se o fator de escala for 100, os inteiros resultantes que o DB2 Spatial Extender armazena serão 1001 e 2003, valores que podem ser convertidos de novo nas coordenadas originais ou dos quais as coordenadas compatíveis podem ser derivadas.

Unidades para Valores de Deslocamento e Fatores de Escala

Caso você utilize um sistema de referência espacial existente ou crie um novo, as unidades dos valores de deslocamento e os fatores de escala variarão dependendo do tipo de sistema de coordenadas que estiver utilizando. Por exemplo, se estiver utilizando um sistema de coordenadas geográficas, os valores estarão em unidades angulares, como graus decimais; se estiver utilizando um sistema de coordenadas projetadas, os valores estarão em unidades lineares, como metros ou pés.

Criando um Sistema de Referência Espacial

Crie um novo sistema de referência espacial se nenhum dos sistemas de referência espacial fornecidos com o DB2 Spatial Extender funcionar com seus dados.

Para executar essa tarefa:

1. Escolha a interface.

   Você pode criar um sistema de referência espacial de uma das formas a seguir:

   - Utilize a janela Criar Sistema de Referência Espacial no Centro de Controle do DB2. Consulte a ajuda online para obter informações adicionais sobre como utilizar esta janela.
   - Emita o comando db2se create_srs no processador da linha de comandos do db2se.

- Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2se.ST_create_srs.

2. Especifique um SRID (Spatial Reference System ID) apropriado.
   - Para dados geodésicos em uma representação redonda da Terra, especifique um valor de SRID no intervalo de 200000318 a 2000001000.
   - Para dados espaciais em uma representação plana da Terra, especifique um SRID que ainda não esteja definido.
3. Decida o grau de precisão que deseja.

   Você pode:
   - Especifique as extensões da área geográfica com que está trabalhando e os fatores de escala que deseja utilizar com os dados de coordenadas. O Spatial Extender utiliza as extensões especificadas e calcula o deslocamento. Você pode especificar extensões de uma das seguintes formas:
     – Escolha **Extensões** na janela Criar Sistema de Referência Espacial do Centro de Controle.
     – Forneça os parâmetros apropriados para o comando db2se create_srs ou o procedimento armazenado db2se.ST_create_srs.
   - Especifique os valores de deslocamento (obrigatório para o Spatial Extender converter valores negativos em valores positivos) e os fatores de escala (obrigatório para o Spatial Extender converter valores decimais em inteiros). Utilize este método quando precisar seguir critérios estritos para exatidão ou precisão. Você pode especificar valores de deslocamento e fatores de escala de uma das seguintes formas:
     – Escolha **Deslocamento** na janela Criar Sistema de Referência Espacial do Centro de Controle
     – Forneça os parâmetros apropriados para o comando db2se create_srs ou para o procedimento armazenado db2se.ST_create_srs.
4. Calcule as informações de conversão das quais o Spatial Extender precisa para converter dados de coordenadas em inteiros positivos e forneça estas informações para a interface escolhida.

   Estas informações diferem de acordo com o método escolhido na etapa 3.
   - Se você escolheu o método Extensões na etapa 3, precisará calcular as seguintes informações:
     – Fatores de escala. Se qualquer uma das coordenadas com a qual você está trabalhando for valor decimal, calcule fatores de escala. Os fatores de escala são números que, quando multiplicados por coordenadas e medidas decimais, resultam em inteiros com pelo menos o mesmo número de dígitos significativos das coordenadas e medidas originais. Se as coordenadas forem números inteiros, os fatores de escala poderão ser definidos em 1. Se as coordenadas forem valores decimais, o fator de escala deverá ser definido em um número que converta a parte decimal para um valor inteiro. Por exemplo, se as unidades da coordenada forem metros e a precisão dos dados for 1 cm, será necessário um fator de escala 100.
     – Valores mínimo e máximo das coordenadas e medidas.
   - Se você escolheu o método Deslocamento na etapa 3, precisará calcular as seguintes informações:
     – Valores de deslocamento

       Se os dados de coordenada incluem números ou medidas negativas, será necessário especificar os valores de deslocamento que você deseja utilizar. Um deslocamento é um número que é subtraído de todas as coordenadas,

deixando somente valores positivos como restante. Se estiver trabalhando com coordenadas positivas, defina todos os valores de deslocamento como 0. Se não estiver trabalhando com coordenadas positivas, selecione um deslocamento que, quando aplicado nos dados de coordenadas, resulte em inteiros menores que o maior valor inteiro positivo (9,007,199,254,740,992).

– Fatores de escala

  Se alguma coordenada das localizações que estiver representando for número decimal, determine quais fatores de escala serão utilizados e insira-os na janela Criar Sistema de Referência Espacial.

5. Envie o comando db2se create_srs ou o procedimento armazenado db2se.ST_create_sr para criar o procedimento armazenado.

   Por exemplo, o comando a seguir cria um sistema de referência espacial denominado mysrs:

```
db2se create_srs mydb -srsName \"mysrs\"
  -srsID 100 -xScale 10 -coordsysName
\"GCS_North_American_1983\"
```

Calculando Fatores de Escala

Pré-requisitos

Se você criar um sistema de referência espacial e qualquer uma das coordenadas com as quais você está trabalhando for valor decimal, calcule os fatores de escala apropriados para suas coordenadas e medidas. Os fatores de escala são números que, quando multiplicados por coordenadas e medidas decimais, resultam em inteiros com pelo menos o mesmo número de dígitos significativos das coordenadas e medidas originais.

Após calcular fatores de escala, você precisa determinar os valores de extensão. Em seguida, envie o comando db2se create_srs ou o procedimento armazenado db2se.ST_create_srs.

Para calcular os fatores de escala:

1. Determine quais as coordenadas X e Y que são, ou provavelmente sejam, números decimais. Por exemplo, suponha que das várias coordenadas X e Y com que estará trabalhando, você determine que três delas sejam números decimais: 1,23, 5,1235 e 6,789.
2. Encontre a coordenada decimal que tenha a precisão decimal mais longa. Em seguida, determine por qual potência de 10 esta coordenada pode ser multiplicada para gerar um inteiro de igual precisão. Por exemplo, das três coordenadas decimais no exemplo atual, 5,1235 tem a precisão decimal mais longa. Multiplicá-lo por 10 à quarta potência (10000) gerará o inteiro 51235.
3. Determine se o inteiro produzido pela multiplicação que acaba de ser descrita é menor do que 2^{53}. 51235 não é muito grande. Mas, suponha que, além de 1.23, 5.11235 e 6.789, o intervalo de coordenadas X e Y inclua um quarto valor decimal, 10000000006.789876. Como esta precisão decimal da coordenada é maior do que as outras três, você pode multiplicar esta coordenada — não 5,1235 — por uma potência de 10. Para convertê-la para um inteiro, multiplique-a por 10 elevado à sexta potência (1000000). Mas o valor resultante, 10000000006789876, é maior do que 2^{53}. Se o DB2 Spatial Extender tentasse armazená-lo, os resultados seriam imprevisíveis.

   Para evitar este problema, selecione uma potência de 10 que, quando multiplicada pela coordenada original, gere um número decimal que o DB2 Spatial Extender possa truncar para um inteiro armazenável, com perda

mínima de precisão. Neste caso, você pode selecionar 10 à quinta potência (100000). Multiplicando 100000 por 10000000006.789876 resulta em 1000000000678987.6. O DB2 Spatial Extender arredonda este número para 1000000000678988, reduzindo ligeiramente sua precisão.

Fatores de Conversão que Transformam Dados de Coordenadas em Inteiros

O DB2 Spatial Extender utiliza valores de deslocamento e fatores de escala para converter os dados de coordenadas que você fornece em inteiros positivos. Os sistemas de referência espacial padrão já possuem valor de deslocamento e fatores de escala associados a eles. Se você estiver criando um novo sistema de referência espacial, determine os fatores de escala e, opcionalmente, os valores de deslocamento que funcionam melhor com seus dados.

Determinando Coordenadas e Medidas Mínimas e Máximas

Utilize este procedimento para determinar as coordenadas e medidas mínimas e máximas se você:

- Decidir criar um novo sistema de referência espacial porque nenhum dos sistemas de referência espacial fornecidos com o DB2 Spatial Extender funcionam com seus dados.
- Decidir utilizar transformações de extensões para converter suas coordenadas.

Determine as coordenadas e medidas mínimas e máximas se você decidir especificar transformações de extensões quando criar um sistema de referência espacial.

Depois de determinar os valores de extensões, se qualquer uma das coordenadas for valor decimal, será necessário calcular fatores de escala. Caso contrário, envie o comando db2se create_srs ou o procedimento armazenado db2se.ST_create_srs.

Para determinar as coordenadas e medidas mínimas e máximas das localizações que deseja representar:

1. Determine as coordenadas X mínimas e máximas. Para encontrar a coordenada X mínima, identifique-a no seu domínio que esteja na extremidade oeste. (Se a localização ficar à oeste do ponto de origem, essa coordenada será um valor negativo.) Para encontrar a coordenada X máxima, identifique-a no seu domínio que esteja na extremidade leste. Por exemplo, se estiver representando poços de petróleo e cada um estiver definido por um par de coordenadas X e Y, a coordenada X que indica a localização do poço que está na extremidade oeste será a coordenada X mínima e a que indica a localização na extremidade leste será a coordenada X mínima.

   Dica: Para tipos de recursos múltiplos, como polígonos múltiplos, verifique se escolheu o ponto mais extremo no polígono mais extremo na direção que está calculando. Por exemplo, se estiver tentando identificar a coordenada X mínima, identifique a coordenada na extremidade X oeste do polígono que está na extremidade oeste no polígono múltiplo.
2. Determine as coordenadas Y mínimas e máximas. Para encontrar a coordenada Y mínima, identifique-a no domínio que esteja na extremidade sul. (Se a localização ficar ao sul do ponto de origem, essa coordenada será um valor negativo.) Para determinar a coordenada Y máxima, localize-a no domínio que esteja na extremidade norte.

3. Determine as coordenadas Z mínimas e máximas. A coordenada Z mínima é a maior das coordenadas de profundidade e a coordenada Z a maior das coordenadas de altura.
4. Determine as medidas mínimas e máximas. Para incluir medidas nos dados espaciais, determine qual medida tem o maior valor numérico e qual tem o menor.

Calculando Valores de Deslocamento

Você especifica valores de deslocamento se os dados de suas coordenadas incluírem números ou medidas negativas.

Se você criar um sistema de referência espacial e os dados de suas coordenadas incluírem números ou medidas negativas, será necessário especificar os valores de deslocamento que você deseja utilizar. Um deslocamento é um número que é subtraído de todas as coordenadas, deixando somente valores positivos como restante. Você pode aprimorar o desempenho de operações espaciais quando as coordenadas forem inteiros positivos em vez de números ou medidas negativas.

Para calcular valores de deslocamento para as coordenadas com que está trabalhando:

1. Determine as menores coordenadas X, Y e Z negativas dentro do intervalo de coordenadas das localizações que deseja representar. Se os dados incluírem medidas negativas, determine a menor dessas medidas.
2. Opcional, mas recomendado: Indique ao DB2 Spatial Extender que o domínio que abrange os locais de seu interesse é maior do que realmente é. Assim, depois de gravar os dados sobre essas localizações em uma coluna espacial, você poderá incluir dados sobre localizações de recursos novos, à medida que forem incluídos em distâncias distantes do domínio, sem a necessidade de substituir o sistema de referência espacial por outro.

   Para cada coordenada e medida identificada na etapa 1, inclua uma quantidade com valor de cinco a dez por cento da coordenada ou medida. O resultado é referido como um *valor aumentado*. Por exemplo, se a menor coordenada X negativa for –100, você incluiria –5 a ela, gerando um valor aumentado de –105. Posteriormente, quando você criar o sistema de referência espacial, indique que a menor coordenada X é –105, em vez do valor verdadeiro de –100. O DB2 Spatial Extender, então, interpretará –105 como o limite mais a oeste de seu domínio.
3. Encontre um valor que, quando subtraído do valor X aumentado, reste zero, este é o valor de deslocamento para as coordenadas X. O DB2 Spatial Extender subtrai esse número de todas as coordenadas X para produzir somente valores positivos.

   Por exemplo, se o valor X aumentado for –105, será necessário subtrair –105 dele para obter 0. O DB2 Spatial Extender irá, então, subtrair –105 de todas as coordenadas X que estão associadas aos recursos que estão sendo representados. Como nenhuma dessas coordenadas é maior que –100, todos os valores que resultarem da subtração serão positivos.
4. Repita a etapa 3 para o valor Y aumentado, o valor Z aumentado e a medida aumentada.

Criando um Sistema de Referência Espacial

Crie um novo sistema de referência espacial se nenhum dos sistemas de referência espacial fornecidos com o DB2 Spatial Extender funcionar com seus dados.

Para executar essa tarefa:

1. Escolha a interface.

   Você pode criar um sistema de referência espacial de uma das formas a seguir:

   - Utilize a janela Criar Sistema de Referência Espacial no Centro de Controle do DB2. Consulte a ajuda online para obter informações adicionais sobre como utilizar esta janela.
   - Emita o comando db2se create_srs no processador da linha de comandos do db2se.
   - Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2se.ST_create_srs.

2. Especifique um SRID (Spatial Reference System ID) apropriado.

   - Para dados geodésicos em uma representação redonda da Terra, especifique um valor de SRID no intervalo de 200000318 a 2000001000.
   - Para dados espaciais em uma representação plana da Terra, especifique um SRID que ainda não esteja definido.

3. Decida o grau de precisão que deseja.

   Você pode:

   - Especifique as extensões da área geográfica com que está trabalhando e os fatores de escala que deseja utilizar com os dados de coordenadas. O Spatial Extender utiliza as extensões especificadas e calcula o deslocamento. Você pode especificar extensões de uma das seguintes formas:
     - Escolha **Extensões** na janela Criar Sistema de Referência Espacial do Centro de Controle.
     - Forneça os parâmetros apropriados para o comando db2se create_srs ou o procedimento armazenado db2se.ST_create_srs.
   - Especifique os valores de deslocamento (obrigatório para o Spatial Extender converter valores negativos em valores positivos) e os fatores de escala (obrigatório para o Spatial Extender converter valores decimais em inteiros). Utilize este método quando precisar seguir critérios estritos para exatidão ou precisão. Você pode especificar valores de deslocamento e fatores de escala de uma das seguintes formas:
     - Escolha **Deslocamento** na janela Criar Sistema de Referência Espacial do Centro de Controle
     - Forneça os parâmetros apropriados para o comando db2se create_srs ou para o procedimento armazenado db2se.ST_create_srs.

4. Calcule as informações de conversão das quais o Spatial Extender precisa para converter dados de coordenadas em inteiros positivos e forneça estas informações para a interface escolhida.

   Estas informações diferem de acordo com o método escolhido na etapa 3.

   - Se você escolheu o método Extensões na etapa 3, precisará calcular as seguintes informações:
     - Fatores de escala. Se qualquer uma das coordenadas com a qual você está trabalhando for valor decimal, calcule fatores de escala. Os fatores de escala são números que, quando multiplicados por coordenadas e medidas decimais, resultam em inteiros com pelo menos o mesmo número de dígitos significativos das coordenadas e medidas originais. Se as coordenadas forem números inteiros, os fatores de escala poderão ser definidos em 1. Se as coordenadas forem valores decimais, o fator de escala deverá ser definido em um número que converta a parte decimal

para um valor inteiro. Por exemplo, se as unidades da coordenada forem metros e a precisão dos dados for 1 cm, será necessário um fator de escala 100.

– Valores mínimo e máximo das coordenadas e medidas.

- Se você escolheu o método Deslocamento na etapa 3, precisará calcular as seguintes informações:
  – Valores de deslocamento

    Se os dados de coordenada incluem números ou medidas negativas, será necessário especificar os valores de deslocamento que você deseja utilizar. Um deslocamento é um número que é subtraído de todas as coordenadas, deixando somente valores positivos como restante. Se estiver trabalhando com coordenadas positivas, defina todos os valores de deslocamento como 0. Se não estiver trabalhando com coordenadas positivas, selecione um deslocamento que, quando aplicado nos dados de coordenadas, resulte em inteiros menores que o maior valor inteiro positivo (9,007,199,254,740,992).

  – Fatores de escala

    Se alguma coordenada das localizações que estiver representando for número decimal, determine quais fatores de escala serão utilizados e insira-os na janela Criar Sistema de Referência Espacial.

5. Envie o comando db2se create_srs ou o procedimento armazenado db2se.ST_create_sr para criar o procedimento armazenado.

   Por exemplo, o comando a seguir cria um sistema de referência espacial denominado mysrs:

```
db2se create_srs mydb -srsName \"mysrs\"
  -srsID 100 -xScale 10 -coordsysName
\"GCS_North_American_1983\"
```

Capítulo 9. Configurando Colunas Espaciais

Na preparação da obtenção de dados espaciais para um projeto, você não apenas escolhe ou cria um sistema de coordenadas e sistema de referência espacial, como também produz uma ou mais colunas de tabela para conter os dados. Este capítulo:

- Indica que os resultados das consultas das colunas podem ser processados graficamente, e fornece diretrizes para escolher os tipos de dados para as colunas
- Descreve a tarefa para fornecer as colunas
- Descreve a tarefa para tornar as colunas acessíveis para ferramentas que podem exibir seu conteúdo na forma gráfica

Colunas espaciais

Colunas Espaciais com Conteúdo Visualizável

Quando você utiliza uma ferramenta de visualização, como ArcExplorer para DB2®, para consultar uma coluna espacial, a ferramenta retorna resultados na forma de exibição gráfica; por exemplo, um mapa de limites de áreas ou o layout de um sistema rodoviário. Algumas ferramentas de visualização requerem que todas as linhas da coluna utilizem o mesmo sistema de referência espacial. A maneira que você reforça esta limitação é registrar a coluna com um sistema de referência espacial.

Tipos de dados espaciais

Quando você ativa um banco de dados para operações espaciais, o DB2 Spatial Extender fornece ao banco de dados uma hierarquia de tipos de dados estruturados.

A Figura 12 na página 60 apresenta esta hierarquia. Nesta figura, os tipos que podem ser instanciados tem o plano de fundo em branco; os tipos que não podem ser instanciados possuem um plano de fundo sombreado.

Os tipos de dados instanciáveis são: ST_Point, ST_LineString, ST_Polygon, ST_GeomCollection, ST_MultiPoint, ST_MultiPolygon e ST_MultiLineString.

Os tipos de dados que não são instanciáveis são ST_Geometry, ST_Curve, ST_Surface, ST_MultiSurface e ST_MultiCurve.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

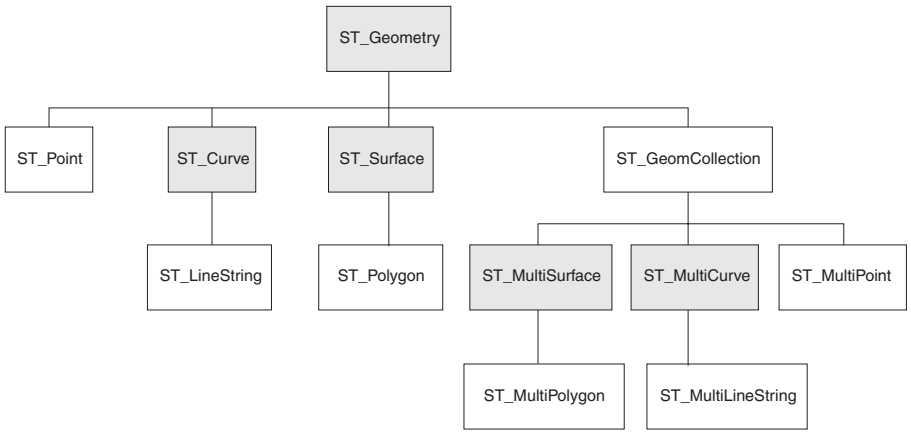


Figura 12. Hierarquia dos tipos de dados espaciais. Tipos de dados em caixas brancas podem ser instanciados. Os tipos de dados nomeados nas caixas sombreadas não são instanciáveis.

A hierarquia na Figura 12 inclui:

- Tipos de dados para recursos geográficos que podem ser captados formando uma única unidade; por exemplo, residências individuais e lagos isolados.
- Tipos de dados para recursos geográficos que são compostos de várias unidades ou componentes; por exemplo, sistemas de canais e grupos de ilhas em um lago.
- Um tipo de dados para recursos geográficos de todos os tipos.

Tipos de Dados para Recursos de uma Única Unidade

Utilize ST_Point, ST_LineString e ST_Polygon para armazenar coordenadas que definem o espaço ocupado por recursos que podem ser percebidos na formação de uma única unidade.

- Utilize ST_Point quando desejar indicar o ponto no espaço que é ocupado por um recurso geográfico separado. O recurso pode ser muito pequeno, como um poço de água; pode ser muito grande, como uma cidade; ou pode ser intermediário, como um conjunto de prédios ou um parque. Em cada caso, o ponto no espaço pode estar localizado na interseção de uma linha de coordenada leste-oeste (por exemplo, uma paralela) e uma norte-sul (por exemplo, um meridiano). Um item de dados ST_Point inclui uma coordenada X e uma coordenada Y que definem essa interseção. A coordenada X indica onde a interseção está situada na linha leste-oeste; a coordenada Y indica onde a interseção está situada na linha norte-sul.
- Utilize ST_Linestring para coordenadas que definem o espaço que é ocupado por recursos lineares; por exemplo, ruas, canais e canalizações.
- Utilize ST_Polygon quando desejar indicar a extensão do espaço coberto por um recurso multifacetado; por exemplo, uma região, uma floresta ou um habitat natural. Um item de dados de ST_Polygon consiste de coordenadas que definem o limite de tal recurso.

Em alguns casos, ST_Polygon e ST_Point podem ser utilizados para o mesmo recurso. Por exemplo, suponha que você precise de informações espaciais sobre um complexo de apartamentos. Se desejar representar o ponto no espaço onde cada prédio no complexo está localizado, utilize ST_Point para armazenar as coordenadas X e Y que definem cada um desses pontos. De outra forma, se deseja representar a área ocupada pelo complexo como um todo, utilize ST_Polygon para armazenar as coordenadas que definem o limite dessa área.

Tipos de Dados para Recursos de Várias Unidades

Utilize ST_MultiPoint, ST_MultiLineString e ST_MultiPolygon para armazenar coordenadas que definem espaços ocupados por recursos compostos de várias unidades.

- Utilize ST_MultiPoint quando estiver representando recursos compostos de unidades cujas localizações sejam referidas individualmente por uma coordenada X e uma coordenada Y. Por exemplo, considere uma tabela cujas linhas representam uma cadeia de ilhas. Foi identificada a coordenada X e a coordenada Y para cada ilha. Se deseja que a tabela inclua estas coordenadas e as coordenadas de cada cadeia como um todo, defina uma coluna ST_MultiPoint para conter estas coordenadas.
- Utilize ST_MultiLineString quando estiver representando recursos compostos de unidades lineares e desejar armazenar as coordenadas para as localizações destas unidades e a localização de cada recurso como um todo. Por exemplo, considere uma tabela cujas linhas representam um sistema de rios. Se deseja que a tabela inclua coordenadas para as localizações do sistema e de seus componentes, defina uma coluna ST_MultiLineString para conter estas coordenadas.
- Utilize ST_MultiPolygon quando estiver representando recursos compostos de unidades multifacetadas e desejar armazenar as coordenadas para as localizações destas unidades e a localização de cada recurso como um todo. Por exemplo, considere uma tabela cujas linhas representam áreas rurais e as fazendas em cada área. Se deseja que a tabela inclua coordenadas para as localizações das áreas e fazendas, defina uma coluna ST_MultiPolygon para conter estas coordenadas.

Multiunidade não significa uma coleção de entidades individuais. Multiunidade se refere a uma agregação das partes que compõem o todo.

Um Tipo de Dados para Todos os Recursos

Você pode utilizar ST_Geometry quando não tiver certeza sobre qual dos outros tipos de dados utilizar.

Como ST_Geometry é a raiz da hierarquia à qual os outros tipos de dados pertencem, uma coluna ST_Geometry pode conter o mesmo tipo de itens de dados que as colunas dos outros tipos de dados podem conter.

Atenção: Se estiver planejando utilizar o geocodificador fornecido, DB2SE_USA_GEOCODER, para gerar dados para uma coluna espacial, a coluna deverá ser do tipo ST_Point ou ST_Geometry. No entanto, algumas ferramentas de visualização não suportam as colunas ST_Geometry, mas apenas as colunas às quais um subtipo apropriado de ST_Geometry foi atribuído.

Criando colunas espaciais

Você deve criar colunas espaciais para armazenar e recuperar dados espaciais.

Antes de criar uma coluna espacial, seu ID do usuário deve conter as autorizações necessárias para a instrução DB2 SQL CREATE TABLE ou ALTER TABLE. O ID do usuário deve ter pelo menos uma das seguintes autoridades ou privilégios:

- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados no qual reside a tabela que contém a coluna
- Autoridade CREATETAB no banco de dados e o privilégio USE no espaço de tabelas, além de um dos seguintes:

  - Autoridade IMPLICIT_SCHEMA no banco de dados, se o esquema implícito ou explícito do índice não existir
  - Privilégio CREATEIN no esquema, se o nome do esquema do índice se referir a um esquema existente
- Privilégio ALTER na tabela a ser alterada
- Privilégio CONTROL na tabela a ser alterada
- Privilégio ALTERIN sobre o esquema da tabela

Esta tarefa faz parte de uma tarefa maior: ″Configurando Recursos Espaciais para um Projeto.″ Depois de escolher um sistema de coordenadas e determinar qual sistema de referência espacial utilizar para seus dados, crie uma coluna espacial em uma tabela existente ou importe dados espaciais para uma nova tabela.

Para fazer esta tarefa... :

Você pode fornecer a seu banco de dados colunas espaciais de uma dentre várias maneiras:

- Utilize a instrução CREATE TABLE do DB2 para criar uma tabela e para incluir uma coluna espacial nessa tabela.
- Utilize a instrução ALTER TABLE do DB2 para incluir uma coluna espacial em uma tabela existente.
- Utilize a janela Criar Coluna Espacial no Centro de Controle do DB2. Abra a janela Colunas Espaciais a partir de uma tabela.
- Se estiver importando dados espaciais de um arquivo de formas, utilize o DB2 Spatial Extender para criar uma tabela e para fornecer a esta tabela uma coluna para conter os dados. Consulte ″Importando dados de formato para uma tabela nova ou existente″.

A próxima tarefa de configuração de recursos espaciais é “Registrando Colunas Espaciais”.

Registrando Colunas Espaciais

Registrar uma coluna espacial cria uma limitação na tabela, se possível, para assegurar que todas as geometrias utilizem o sistema de referência espacial especificado.

Pré-requisitos

Talvez você queira registrar uma coluna espacial nas seguintes situações:

- Acesso por ferramentas de visualização

  Se desejar que determinadas ferramentas de visualização — por exemplo, ArcExplorer para DB2 — gerem exibições gráficas dos dados em uma coluna espacial, deve garantir a integridade dos dados da coluna. Pode-se fazer isso impondo uma limitação que requer que todas as linhas da coluna utilizem o mesmo sistema de referência espacial. Para impor esta limitação, registre a coluna, especificando seu nome e o sistema de referência espacial que se aplica a ela.
- Acesso por índices espaciais

  Utilize o mesmo sistema de coordenadas para todos os dados em uma coluna espacial na qual você deseja criar um índice para assegurar que o índice espacial retorne os resultados corretos. Você registra uma coluna espacial para limitar

todos os dados para utilizarem o mesmo sistema de referência espacial e, de forma correspondente, o mesmo sistema de coordenadas.

Capítulo 10. Ocupando colunas espaciais

Depois de criar colunas espaciais e registrar as que serão acessadas por estas ferramentas de visualização, você está pronto para ocupar as colunas com dados espaciais. Há três maneiras de fornecer os dados: importá-los; utilizar um geocodificador para derivá-los dos dados de negócios; ou utilizar funções espaciais para criá-los ou para derivá-los dos dados de negócios ou outros dados espaciais.

Sobre como Importar e Exportar Dados espaciais

Você pode utilizar o DB2® Spatial Extender para trocar dados espaciais entre o banco de dados e as origens de dados externas. Mais precisamente, você pode importar dados espaciais de origens externas transferindo-os para seu banco de dados em arquivos, chamados arquivos de troca de dados. Você também pode exportar dados espaciais de seu banco de dados para arquivos de troca de dados a partir dos quais as origens externas podem adquiri-los. Esta seção apresenta algumas das razões para importar e exportar dados espaciais e descreve a natureza dos arquivos de troca de dados suportados pelo DB2 Spatial Extender.

Razões para importar e exportar dados espaciais

Ao importar dados espaciais, você pode obter uma grande quantidade de informações espaciais que já estão disponíveis na indústria. Exportando-os você pode disponibilizá-los em um formato de arquivo padrão para aplicativos existentes. Considere estes cenários:

- Seu banco de dados contém dados espaciais que representam seus escritórios de vendas, clientes e outros assuntos comerciais. Você deseja suplementar estes dados com dados espaciais que representam seu ambiente cultural da organização — cidades, ruas, pontos de interesse, e assim por diante. Os dados que você deseja estão disponíveis a partir de um mapa do fornecedor. Você pode utilizar o DB2 Spatial Extender para importá-los de um arquivo de troca de dados oferecido pelo fornecedor.
- Você deseja migrar dados espaciais de um sistema Oracle para o ambiente do DB2. Você continuou utilizando um utilitário Oracle para gravar os dados em um arquivo de troca de dados. Utilize, então, o DB2 Spatial Extender para importar os dados deste arquivo para o banco de dados que foi ativado para operações espaciais.
- Você não está conectado ao DB2, e deseja utilizar um geonavegador para mostrar aos clientes apresentações visuais de informações espaciais. O navegador precisa apenas de arquivos para trabalhar; ele não precisa estar conectado a um banco de dados. É possível utilizar o DB2 Spatial Extender para exportar os dados para um arquivo de troca de dados e, então, utilizar um navegador para processar os dados em formato visual.

Arquivos de Formato

O DB2 Spatial Extender suporta arquivos de formato para troca de dados. O termo arquivo shape significa um conjunto de arquivos com o mesmo nome, mas com extensões de arquivo diferentes. A coleção pode incluir até quatro arquivos. Eles são:

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

- Um arquivo que contém dados espaciais em formato shape, um formato padrão da indústria desenvolvido pelo ESRI. Esses dados geralmente são chamados de formato de dados. A extensão de um arquivo que contém formato de dados é .shp.
- Um arquivo que contém dados de negócios que pertence a localizações definidas por formato de dados. A extensão deste arquivo é .dbf.
- Um arquivo que contém um índice para formato de dados. A extensão deste arquivo é .shx.
- Um arquivo que contém uma especificação do sistema de coordenadas no qual os dados em um arquivo .shp estão baseados. A extensão deste arquivo é .prj.

Os arquivos shape geralmente são utilizados para importar dados originados em sistemas de arquivos e para exportar dados para arquivos dentro de sistemas de arquivos.

Ao utilizar o DB2 Spatial Extender para importar dados de formato, você recebe pelo menos um arquivo .shp. Na maioria dos casos, você também pode receber um ou mais dos outros três tipos de arquivos shape.

Importando dados espaciais

Esta seção fornece uma visão geral das tarefas para importar dados de shape e dados de transferência SDE para o banco de dados. A seção inclui referências cruzadas para informações específicas (por exemplo, processos e parâmetros) para executar essas tarefas.

Importando dados de shape para uma tabela nova ou existente

Você pode importar dados de shape para uma tabela ou exibição existente ou pode criar uma tabela e importar dados de shape para ela em uma única operação.

Antes de importar dados de shape para uma tabela ou exibição existente, seu ID de usuário deve conter uma das seguintes formas de autorização:

- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém a tabela ou exibição
- Privilégio CONTROL na tabela ou visualização
- Privilégio INSERT na tabela ou exibição
- O privilégio SELECT na tabela ou exibição (necessário somente se a tabela incluir uma coluna de ID que não seja uma coluna IDENTITY)
- Privilégios para acessar os diretórios aos quais os arquivos de entrada e arquivos de erros pertencem
- Privilégios de leitura nos arquivos de entrada e privilégios de gravação em arquivos de erros

Antes de começar a criar uma tabela automaticamente e importar dados de shape para ela, seu ID de usuário deve conter uma das seguintes formas de autorização:

- Autoridade SYSADM, DBADM ou CREATETAB no banco de dados que contém a tabela
- Uma das seguintes permissões:
  - Privilégio CREATEIN no esquema ao qual a tabela pertence (necessário somente quando o esquema já existir)

– Autoridade IMPLICIT_SCHEMA no banco de dados que contém a tabela (necessário quando o esquema especificado para a tabela não existe atualmente)
- Privilégios para acessar os diretórios aos quais os arquivos de entrada e arquivos de erros pertencem
- Privilégios de leitura nos arquivos de entrada e privilégios de gravação em arquivos de erros

Escolha um dos seguintes métodos para importar dados sobre formas:
- Importar os dados de shape para uma coluna espacial em uma tabela existente, uma visualização atualizável existente ou uma visualização existente na qual um acionador INSTEAD OF para INSERTs está definido.
- Criar automaticamente uma tabela com uma coluna espacial e importar os dados de shape para esta coluna.

Para executar essa tarefa:

Escolha o método que deseja utilizar para importar dados de shape:
- Utilize a janela Importar Dados de Shape do Centro de Controle do DB2.
- Emita o comando db2se import_shape.
- Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2gse.ST_import_shape.

Exportando Dados Espaciais

Esta seção fornece uma visão geral das tarefas para exportar dados espaciais para arquivos de formas e de transferência SDE. A seção inclui referências cruzadas para informações específicas (por exemplo, processos e parâmetros) para executar essas tarefas.

Exportando Dados para um Arquivo Modelo

Você pode exportar dados espaciais retornados em resultados de consultas para um arquivo modelo.

Antes de exportar dados para um arquivo modelo, seu ID de usuário deve conter os seguintes privilégios:
- O privilégio para executar uma subseleção que retorna os resultados que você deseja exportar
- O privilégio para gravar no diretório em que reside o arquivo para o qual você exportará dados
- O privilégio para criar um arquivo para conter os dados exportados (obrigatório se o arquivo ainda não existir)

Para saber quais são estes privilégios e como obtê-los, consulte o administrador do banco de dados.

Os dados espaciais que você exporta para um shapefile podem vir de várias origens, como uma tabela base, uma junção ou união de várias tabelas, conjuntos de resultados retornados quando você consulta suas visualizações ou a saída de uma função espacial.

Se existir um arquivo para o qual você deseja exportar dados, o DB2 Spatial Extender poderá anexar os dados a este arquivo. Se este arquivo não existir, você poderá utilizar o DB2 Spatial Extender para criar um.

Para executar essa tarefa:

Escolha um método para exportar dados para um shapefile:

- Inicie a exportação a partir da janela Exportar Arquivo de Formas do Centro de Controle do DB2.
- Emita o comando db2se export_shape a partir do processador de linha de comandos do db2se.
- Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2gse.ST_export_shape.

Como Utilizar um Geocodificador

Esta seção descreve o conceito de geocodificação e apresenta as seguintes tarefas:

- Definir o trabalho a ser executado por um geocodificador; por exemplo, especificar quantos registros o geocodificador deve processar antes de uma consolidação ser emitida
- Configurar um geocodificador para geocodificar os dados assim que os dados são incluídos ou atualizados em uma tabela.
- Executar um geocoder no modo batch

Geocoders e geocoding

Os termos geocoder e geocoding são utilizados em vários contextos. Esta discussão classifica estes contextos, para que os significados dos termos possam ser compreendidos sempre que você consultá-los. A discussão define geocoder e geocoding, descreve os modos nos quais um geocoder opera, descreve uma maior atividade à qual o geocoding pertence e resume as tarefas do usuário relacionadas ao geocoding.

No DB2® Spatial Extender, um geocoder é uma função escalar que converte dados existentes (a entrada da função) em dados que você pode compreender em termos espaciais (a saída da função). Geralmente, os dados existentes são dados relacionais que descrevem ou nomeiam uma localização. Por exemplo, o geocodificador que é fornecido com o DB2 Spatial Extender, DB2SE_USA_GEOCODER, converte endereços dos Estados Unidos em dados de ST_Point. O DB2 Spatial Extender também pode suportar geocodificadores fornecidos pelo usuário e pelo fornecedor; e sua entrada e saída não precisam ser semelhantes às do DB2SE_USA_GEOCODER. Para ilustrar: Um geocodificador do fornecedor pode converter endereços em coordenadas que o DB2 não armazena, mas grava em um arquivo. O outro pode converter o número de um escritório em um edifício comercial em coordenadas que definem a localização do escritório no edifício ou pode converter o identificador de uma prateleira em um armazém em coordenadas que definem a localização da prateleira no armazém.

Em outros casos, os dados existentes convertidos por um geocoder podem ser dados espaciais. Por exemplo, um geocodificador fornecido pelo usuário pode converter coordenadas X e Y em dados que estão de acordo com um dos tipos de dados do DB2 Spatial Extender.

No DB2 Spatial Extender, geocodificação é apenas a operação na qual um geocodificador converte sua entrada em saída: converter endereços em coordenadas, por exemplo.

Modos

Um geocoder opera em dois modos:

- No modo batch, um geocoder tenta, em uma única operação, converter todas as suas entradas a partir de uma única tabela. Por exemplo, no modo batch, o DB2SE_USA_GEOCODER tenta converter todos os endereços em uma única tabela (ou, como alternativa, todos os endereços em um subconjunto de linhas especificado na tabela).
- No modo automático, um geocoder converte dados assim que são inseridos ou atualizados em uma tabela. O geocoder é ativado pelos disparos INSERT e UPDATE que estão definidos na tabela.

Processos de Geocoding

Geocodificação é uma das diversas operações pelas quais o conteúdo de uma coluna espacial em uma tabela do DB2 é derivado de outros dados. Esta discussão se refere a estas operações coletivamente como um processo de geocoding. Os processos de geocoding podem variar de geocoder para geocoder. Por exemplo, o DB2SE_USA_GEOCODER pesquisa arquivos de endereços conhecidos para determinar se cada endereço que ele recebe como entrada corresponde com um endereço conhecido em um determinado grau. Como os endereços conhecidos são semelhantes ao material de referência que as pessoas procuram quando fazem pesquisa, estes endereços são coletivamente chamados de dados de referência. Outros geocoders podem não precisar de dados de referência; eles podem verificar sua entrada de outras formas. O processo de geocoding do qual o DB2SE_USA_GEOCODER participa é o seguinte:

1. O DB2SE_USA_GEOCODER executa operações para as quais ele foi designado:
   a. O DB2SE_USA_GEOCODER analisa cada endereço que recebe como entrada.
   b. O DB2SE_USA_GEOCODER pesquisa nos dados de referência os nomes de ruas que, em um determinado grau, assemelham-se ao nome da rua no endereço analisado. Ele limita sua pesquisa à ruas na área designada pelo CEP do endereço.
   c. Se a pesquisa for bem-sucedida, o DB2SE_USA_GEOCODER determina se algum endereço nas ruas que ele encontrou corresponde com o endereço analisado em um determinado grau.
   d. Se o DB2SE_USA_GEOCODER encontrar uma correspondência, ele efetua geocode do endereço analisado. Caso contrário, retorna nulo.
2. Se o DB2SE_USA_GEOCODER geocodifica o endereço analisado, o DB2 colocará as coordenadas resultantes em uma coluna espacial designada.
3. Se o DB2SE_USA_GEOCODER estiver efetuando geocodificação no modo em lote, o DB2 Spatial Extender emitirá uma consolidação (a) sempre que o DB2SE_USA_GEOCODER concluir o processamento de um determinado número de registros de entrada ou (b) depois que o DB2SE_USA_GEOCODER concluir o processamento de todas as suas entradas.

As tarefas do usuário

No DB2 Spatial Extender, as tarefas relacionadas à geocodificação são:

- Prescrever como determinadas partes do processo de geocoding devem ser executadas para uma coluna espacial especificada; por exemplo, definir o grau mínimo ao qual os nomes de ruas em registros de entrada e nomes de ruas em dados de referência devem corresponder; definir o grau mínimo ao qual os endereços em registros de entrada e os endereços em dados de referência devem corresponder; e determinar quantos registros devem ser processados antes de cada consolidação. Esta tarefa pode ser referida como configurando o geocoding ou configurando operações de geocoding.
- Especificar que deve ser efetuado o geocode automático dos dados sempre que eles forem incluídos ou atualizados em uma tabela. Quando ocorre o geocoding automático, as instruções que o usuário especificou ao configurar as operações de geocoding serão efetivadas (exceto as instruções que envolvem consolidações; elas se aplicam somente ao geocoding em batch). Esta tarefa é referida como configurando em geocoder para execução automática.
- Executar um geocoder no modo batch. Se o usuário já configurou operações de geocoding, suas instruções permanecerão em efeito durante cada sessão em batch, a menos que o usuário substitua-as. Se o usuário não configurou operações de geocoding antes de uma determinada sessão, ele poderá especificar que elas devem ser efetivadas, configurando-as para essa sessão específica. Esta tarefa pode ser referida como executar um geocoder no modo batch e executar geocoding no modo batch.

Configurando operações de geocoding

O DB2 Spatial Extender permite definir, antecipadamente, o trabalho que precisa ser feito quando um geocodificador é chamado.

Antes de definir as operações de geocoding para um determinado geocoder, seu ID de usuário deve conter uma das seguintes formas de autorização:

- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém as tabelas nas quais o geocoder irá operar
- O privilégio SELECT e o privilégio CONTROL ou UPDATE em cada tabela na qual o geocoder opera

É possível especificar os seguintes parâmetros quando um geocodificador é chamado:

- Para qual coluna o geocoder deve fornecer dados.
- Se a entrada que o geocoder lê a partir de uma tabela ou exibição deve ser limitada a um subconjunto de linhas na tabela ou exibição.
- O intervalo ou o número de registros que o geocodificador deve geocodificar em sessões em batch em uma unidade de trabalho.
- Requisitos para operações específicas de geocoder. Por exemplo, o DB2SE_USA_GEOCODER pode efetuar geocode somente nos registros que correspondam às suas contrapartes nos dados de referência em um grau especificado ou maior. Este grau é chamado de score mínimo de correspondência.

Você deve especificar os parâmetros antes de configurar o geocodificador para ser executado no modo automático. Desse ponto em diante, sempre que o geocoder for chamado (não apenas automaticamente, mas também para execuções em batch), as operações de geocoding serão executadas de acordo com suas especificações. Por exemplo, se você especificar que deve ser efetuado geocode em 45 registros no modo batch em cada unidade de trabalho, será emitida uma consolidação depois

de ser efetuado o geocode a cada quarenta e cinco registros. (Exceção: Você pode substituir suas especificações para sessões individuais de geocodificação em batch).

Você não precisa estabelecer padrões para operações de geocoding antes de executar o geocoder no modo batch. Em vez disso, no momento em que iniciar uma sessão em batch, você pode especificar como as operações devem ser realizadas durante toda a execução. Se você estabelecer padrões para sessões em batch, poderá substituí-las, conforme necessário, por sessões individuais.

Para executar essa tarefa:

Escolha de que forma você deseja configurar operações de geocodificação:

- Chame-o a partir da janela Configurar Geocodificação do Centro de Controle do DB2.
- Emita o comando db2se setup_gc.
- Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2gse.ST_setup_geocoding.

Recomendações: Quando o DB2SE_USA_GEOCODER lê um registro de dados de endereços, ele tenta corresponder esse registro a uma contraparte nos dados de referência. Explicando mais detalhadamente: a forma que ele procede é a seguinte: Primeiro, ele pesquisa nos dados de referência as ruas cujo CEP seja igual ao CEP do registro. Se ele encontra um nome de rua que seja semelhante ao do registro em um grau mínimo especificado, ou em um grau maior do que este mínimo, ele continua procurando um endereço inteiro. Se ele encontra um endereço inteiro que seja semelhante ao do registro em um grau mínimo especificado, ou em um grau maior do que este mínimo, ele efetua geocode no registro. Se ele não encontra o endereço, retorna nulo.

O grau mínimo ao qual os nomes de ruas devem corresponder é referido como sensibilidade de ortografia. O grau mínimo ao qual todos os endereços devem corresponder é chamado de score mínimo de correspondência. Por exemplo, se a sensibilidade de ortografia for de 80, a correspondência entre os nomes de ruas deve conter, pelo menos, 80 por cento de precisão antes que o geocoder pesquise o endereço inteiro. Se o score mínimo de correspondência for 60, a correspondência entre os endereços deve ser, pelo menos, 60 por cento de precisão antes que o geocoder efetue geocode do registro.

Você pode especificar qual deve ser a sensibilidade de ortografia e o score mínimo de correspondência. Lembre-se de que você precisa ajustá-los. Por exemplo, suponha que a sensibilidade de ortografia e o score mínimo de correspondência sejam 95. Se os endereços nos quais você deseja efetuar geocode não foram validados com atenção, as correspondências com 95 por cento de precisão provavelmente não serão encontradas. Como resultado, o geocoder provavelmente retornará nulo quando processar estes registros. Neste caso, é recomendável reduzir a sensibilidade de ortografia e o score mínimo de correspondência e executar o geocoder novamente. Os scores recomendados para sensibilidade de ortografia e o score mínimo de correspondência são 70 e 60, respectivamente.

Conforme mencionado no início desta discussão, você pode determinar se a entrada que o geocoder lê, a partir de uma tabela ou exibição, deve ser limitada a um subconjunto de linhas na tabela ou exibição. Por exemplo, considere os seguintes cenários:

- Você chama o geocoder para efetuar geocode nos endereços em uma tabela no modo batch. Infelizmente, o score mínimo de correspondência é muito alto,

fazendo o geocoder retornar nulo quando ele processa a maioria dos endereços. Você reduz o score mínimo de correspondência quando executar o geocoder novamente. Para limitar sua entrada aos endereços nos quais não foi efetuado geocode, especifique se ele deve selecionar somente as linhas que contenham o nulo retornado anteriormente.

- O geocoder seleciona somente as linhas que foram incluídas depois de uma determinada data.
- O geocoder seleciona somente as linhas que contêm endereços em uma determinada área; por exemplo, um bloco de regiões ou um estado.

Conforme mencionado no início desta discussão, você pode determinar o número de registros que o geocoder deve processar em sessões em batch em uma unidade de trabalho. Você pode fazer o geocoder processar o mesmo número de registros em cada unidade de trabalho ou pode fazer ele processar todos os registros de uma tabela em uma única unidade de trabalho. Se você escolher a última alternativa, lembre-se de que:

- Você tem menos controle sobre o tamanho da unidade de trabalho do que os recursos alternativos anteriores. Conseqüentemente, você não pode controlar quantos bloqueios estão retidos ou quantas entradas de log são criadas durante a operação do geocoder.
- Se o geocoder encontrar um erro que precise de uma reversão, será necessário executar o geocoder para executar todos os registros novamente. O custo resultante com recursos pode ser caro se a tabela for extremamente grande e o erro e a reversão ocorrerem após a maioria dos registros ter sido processada.

Configurando um geocoder para execução automática

Você pode configurar um geocoder para converter dados automaticamente assim que os dados são incluídos ou atualizados em uma tabela.

Antes de configurar um geocoder para execução automática:

- Você deve configurar as operações de geocoding para cada coluna espacial que deve ser ocupada pela saída do geocoder.
- Seu ID de usuário deve conter as seguintes formas de autorização:
  - Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém a tabela na qual os disparos que chamam o geocoder serão definidos
  - Um ou mais privilégios nesta tabela:
    - O privilégio CONTROL.
    - Se você não tiver o privilégio CONTROL, precisará dos privilégios ALTER, SELECT e UPDATE.
  - Os privilégios necessários para criar disparos nesta tabela.

Você pode configurar um geocoder para execução automática antes de chamá-lo no modo batch. Portanto, é possível que o geocoding automático preceda o geocoding em batch. Se isso ocorrer, o geocoding em batch provavelmente envolverá o processamento dos mesmos dados que foram processados automaticamente. Esta redundância não resultará em duplicação de dados porque, quando os dados espaciais são gerados duas vezes, a segunda geração de dados substitui a primeira. De qualquer modo, ele pode degradar o desempenho.

Antes de decidir se efetuará o geocode nos dados de endereços em uma tabela no modo batch ou no modo automático, considere que:

- O desempenho é melhor no geocoding em batch do que no geocoding automático. Uma sessão em batch é aberta com uma inicialização e termina com uma limpeza. No geocoding automático, é efetuado geocode em cada item de dados em uma única operação que começa com inicialização e é concluída com uma limpeza.
- Em geral, uma coluna espacial ocupada por meio de geocoding automático provavelmente seja mais atualizada do que uma coluna espacial ocupada por meio de geocoding em batch. Depois de uma sessão em batch, os dados de endereço podem ficar acumulados e permanecer sem geocode até a próxima sessão. Mas, se o geocoding automático já estiver ativado, será efetuado o geocode nos dados de endereço assim que forem armazenados no banco de dados.

Para executar essa tarefa:

Escolha qual método utilizar para configurar geocodificação automática:
- Faça isso a partir da janela Configurar Geocodificação ou da janela Geocodificação do Centro de Controle do DB2.
- Emita o comando db2se enable_autogc.
- Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2gse.ST_enable_autogeocoding.

Executar um geocoder no modo batch

Quando um geocodificador é executado em modo de batch, múltiplos registros são convertidos em dados espaciais que entram em uma coluna específica.

Antes de executar um geocoder no modo batch, seu ID de usuário deve conter uma das seguintes formas de autorização:
- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém a tabela em cujos dados devem ser efetuados geocode
- O privilégio CONTROL ou UPDATE nesta tabela
-

Você também precisa do privilégio SELECT nesta tabela para que possa especificar o número de registros a serem processados antes de cada consolidação. Se você especificar cláusulas WHERE para limitar as linhas nas quais o geocoder deve operar, também poderá requerer o privilégio SELECT nas tabelas e exibições que forem referidas nestas cláusulas. Consulte o administrador do banco de dados.

A qualquer momento, antes de executar um geocoder para ocupar uma determinada coluna espacial, você pode configurar as operações de geocoding para essa coluna. Configurar as operações envolve a especificação de alguns requisitos que devem ser atendidos quando o geocoder for executado. Por exemplo, suponha que você exija que o DB2 Spatial Extender emita uma consolidação a cada 100 registros de entrada que forem processados pelo geocodificador. Ao configurar as operações, especifique 100 como o número requerido.

Quando estiver pronto para executar o geocoder, você poderá substituir qualquer um dos valores especificados durante a configuração das operações. Suas substituições permanecerão em efeito somente durante a execução.

Se você não configurar as operações, sempre que estiver pronto para executar o geocoder, deverá especificar como os requisitos devem ser atendidos durante a execução.

Para fazer esta tarefa... :

Escolha como chamar um geocodificador para ser executado em modo de batch:

- Chame-o a partir da janela Executar Geocodificação do Centro de Controle do DB2.
- Emita o comando db2se run_gc.
- Execute um aplicativo que chame o procedimento armazenado db2gse.ST_run_geocoding.

Capítulo 11. Utilizando Índices e Visualizações para Acessar Dados Espaciais

Antes de consultar colunas espaciais, você pode criar índices e exibições que facilitarão o acesso a elas. Este capítulo:

- Descreve a natureza dos índices que o Spatial Extender utiliza para expedir o acesso aos dados espaciais
- Explica como criar esses índices
- Explica como utilizar exibições para acessar dados espaciais

Tipos de Índices Espaciais

O bom desempenho da consulta está relacionado ao fato de ter índices eficientes definidos nas colunas das tabelas base em um banco de dados. O desempenho da consulta está diretamente relacionado à rapidez com que os valores na coluna podem ser encontrados durante a consulta. As consultas que utilizam um índice podem ser executadas mais rapidamente e podem fornecer uma melhora significativa no desempenho.

As consultas espaciais geralmente são consultas que envolvem duas ou mais dimensões. Por exemplo, em uma consulta espacial, talvez você queira saber se um ponto está incluído em uma área (polígono). Devido à natureza multidimensional de consultas espaciais, a indexação de árvore B nativa do DB2® é ineficiente para estas consultas.

As consultas espaciais podem utilizar os seguintes tipos de índices:

- Índices de Grades Espaciais

  A tecnologia de indexação do DB2 Spatial Extender utiliza a *indexação de grades*, designada para indexar dados espaciais multidimensionais a colunas espaciais de índice. O DB2 Spatial Extender fornece um índice de grade que é otimizado para dados bidimensionais em uma projeção plana da Terra.
- Índices geodésicos de Voronoi

  O DB2 Geodetic Data Management Feature fornece suporte para um novo método de acesso espacial que permite criar índices em colunas que contêm dados geodésicos multidimensionais.Um índice geodésico de Voronoi é mais adequado do que um índice de grade para dados geodésicos porque trata a Terra como uma esfera contínua sem distorções em torno dos pólos ou bordas no meridiano de 180 graus.

Índices de grade espaciais

Os índices melhoram o desempenho da consulta de aplicativos, principalmente quando a tabela ou tabelas consultadas contêm muitas linhas. Se você criar índices apropriados para o otimizador de consulta escolher para executar sua consulta, poderá reduzir significativamente o número de linhas a serem processadas.

O DB2 Spatial Extender fornece um índice de grade que é otimizado para dados bidimensionais. O índice é criado nas dimensões X e Y de uma geometria.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Os seguintes aspectos de um índice de grade são úteis para entender:

- A geração do índice
- A utilização de funções espaciais em uma consulta
- Como uma consulta utiliza um índice de grade espacial

Geração de Índices de Grade Espaciais

O Spatial Extender gera um índice de grade espacial utilizando o MBR (Minimum Bounding Rectangle) de uma geometria.

Para a maioria das geometrias, o MBR é um retângulo que engloba a geometria.

Um índice de grade espacial divide uma região em grades quadradas lógicas com um tamanho fixo que você especifica quando cria o índice. O índice espacial é construído em um coluna espacial por meio da criação de uma ou mais entradas para as interseções de cada MBR da geometria com as células da grade. Uma entrada de índice consiste no identificador da célula da grade, no MBR da geometria e no identificador interno da linha que contém a geometria.

Você pode definir até três níveis de índice espacial (níveis de grade). A utilização de vários níveis de grade é útil porque permite otimizar o índice para diferentes tamanhos de dados espaciais.

Se uma geometria cruzar quatro ou mais células da grade, a geometria será promovida para o próximo nível mais alto. Em geral, as geometrias maiores serão indexadas nos níveis mais altos. Se uma geometria cruzar 10 ou mais células da grade no maior tamanho de grade, será utilizado um nível de índice de estouro definido pelo sistema. Esse nível de estouro impede a geração de excessivas entradas de índices. Para obter melhor desempenho, defina os tamanhos de grades para evitar a utilização desse nível de estouro.

Por exemplo, se existirem vários níveis de grades, o algoritmo de indexação tentará utilizar o menor nível de grade possível para fornecer a melhor resolução para os dados indexados. Quando uma geometria cruza mais de quatro células de grade em determinado nível, ela é promovida para o próximo nível maior (desde que exista outro nível). Portanto, um índice espacial que tem os três níveis de grade de 10,0, 100,0 e 1000,0 primeiro cruzará cada geometria com a grade de nível 10,0. Se uma geometria cruzar com mais de quatro células da grade de tamanho 10,0, ela será promovida e cruzada com a grade de nível 100.0. Se mais de quatro interseções resultarem no nível 100.0, a geometria será promovida para o nível 1000,0. Se mais de 10 interseções resultarem no nível 1000,0, a geometria será indexada no nível do estouro.

Utilização de Funções Espaciais em uma Consulta

O otimizador do DB2 considera a utilização de um índice de grade espacial quando uma consulta contém as seguintes funções em sua cláusula WHERE:

- ST_Contains
- ST_Crosses
- ST_Distance
- ST_EnvIntersects
- EnvelopesIntersect
- ST_Equals
- ST_Intersects

- ST_MBRIntersects
- ST_Overlaps
- ST_Touches
- ST_Within

Como uma consulta utiliza um índice de grade espacial

Quando o otimizador de consulta escolhe um índice de grade espacial, a execução da consulta utiliza um processo de filtragem de várias etapas.

O processo de filtragem inclui as seguintes etapas:

1. Determine as células da grade que cruzam a janela de consulta. A *janela de consulta* é a geometria de seu interesse e que você especifica como o segundo parâmetro em uma função espacial (consulte os exemplos abaixo).
2. Varra o índice em busca de entradas que possuem identificadores de células de grade correspondentes.
3. Compare os valores MBR de geometria nas entradas de índice com a janela de consulta e descarte os valores que estão fora da janela de consulta.
4. Execute análise adicional, se necessário. O conjunto de geometrias candidato das etapas anteriores pode passar por análise adicional para determinar se elas atendem a função espacial (ST_Contains, ST_Distance, etc). A função espacial EnvelopesIntersect omite esta etapa e, geralmente, possui o melhor desempenho.

Os exemplos de consultas espaciais a seguir possuem um índice de grade espacial na coluna C.GEOMETRY:

```
SELECT name
FROM counties AS c
WHERE EnvelopesIntersect(c.geometry, -73.0, 42.0, -72.0, 43.0, 1) = 1

SELECT name
FROM counties AS c
WHERE ST_Intersects(c.geometry, :geometry2) = 1
```

No primeiro exemplo, os quatro valores de coordenadas definem a janela de consulta. Estes valores de coordenadas especificam os cantos inferior esquerdo e superior direito (42.0 –73.0 e 43.0 –72.0) de um retângulo.

No segundo exemplo, o Spatial Extender calcula o MBR da geometria especificada pela variável do host :geometry2 e utiliza-o como a janela de consulta.

Quando criar um índice de grade espacial, você deve especificar tamanhos de grades apropriados para os tamanhos de janelas de consulta mais comuns que seu aplicativo espacial provavelmente utilizará. Se um tamanho de grade for maior, as entradas de índice para geometrias que estão fora da janela de consulta deverão ser varridas porque residem nas células de grade que cruzam a janela de consulta e essas varreduras extras reduzem o desempenho. No entanto, um tamanho de grade menor pode gerar mais entradas de índice para cada geometria e entradas de índice adicionais devem ser varridas, o que também reduz o desempenho da consulta.

O DB2 Spatial Extender fornece um utilitário Index Advisor que analisa os dados da coluna espacial e sugere tamanhos de grades apropriados para tamanhos de janela de consulta típica.

Considerações sobre o Número de Níveis de Índices e Tamanhos de Grade

Utilize o Index Advisor para determinar tamanhos de grade apropriados para os índices de grade espaciais, pois esta é a melhor forma de ajustar os índices e tornar as consultas espaciais mais eficientes.

Número de Níveis de Grade

Você pode ter até três níveis de grade.

Para cada nível de grade em um índice de grade espacial, é executada uma procura de índice separada durante uma consulta espacial. Portanto, se houver mais níveis de grade, a consulta será menos eficiente.

Se os valores na coluna espacial tiverem quase o mesmo tamanho relativo, utilize um único nível de grade. No entanto, uma coluna espacial típica não contém geometrias do mesmo tamanho relativo, mas as geometrias em uma coluna espacial podem ser agrupadas de acordo com o tamanho. Você deve corresponder seus níveis de grade com estes agrupamentos de geometrias.

Por exemplo, suponha que você tenha uma tabela de terrenos de uma região com uma coluna espacial que contenha agrupamentos de pequenos terrenos urbanos cercados por grandes terrenos rurais. Como os tamanhos dos terrenos podem ser colocados em dois grupos (pequenos terrenos urbanos e grandes terrenos rurais), você pode especificar dois níveis de grade para o índice de grade espacial.

Tamanhos de Células de Grade

A regra geral é reduzir os tamanhos de grades o máximo possível para obter a melhor resolução ao reduzir o número de entradas de índice.

- Um valor pequeno deve ser utilizado para o menor tamanho da grade para otimizar todo o índice de geometrias pequenas na coluna. Isto evita a sobrecarga de avaliar geometrias que não estão na área de pesquisa. No entanto, o menor tamanho da grade também gera o maior número de entradas de índices. Conseqüentemente, o número de entradas de índices processadas no momento da consulta aumenta, conforme a quantidade de armazenamento necessário para o índice. Estes fatores reduzem o desempenho geral.
- Ao utilizar tamanhos maiores de grades, o índice pode ser otimizado para geometrias maiores. Os maiores tamanhos de grades geram menos entradas de índices para grandes geometrias do que o menor tamanho de grade. Conseqüentemente, os requisitos de armazenamento para o índice são reduzidos, aumentando o desempenho geral.

A figura a seguir mostra os efeitos de diferentes tamanhos de grades.

A Figura 13 na página 79 mostra um mapa de lotes de terra, cada lote representado por uma geometria de polígono. O retângulo preto representa uma janela de consulta. Suponha que você deseja localizar todas as geometrias cujo MBR cruze a janela de consulta. A Figura 13 na página 79 mostra que 28 geometrias (realçadas em rosa) possuem um MBR que cruza a janela de consulta.

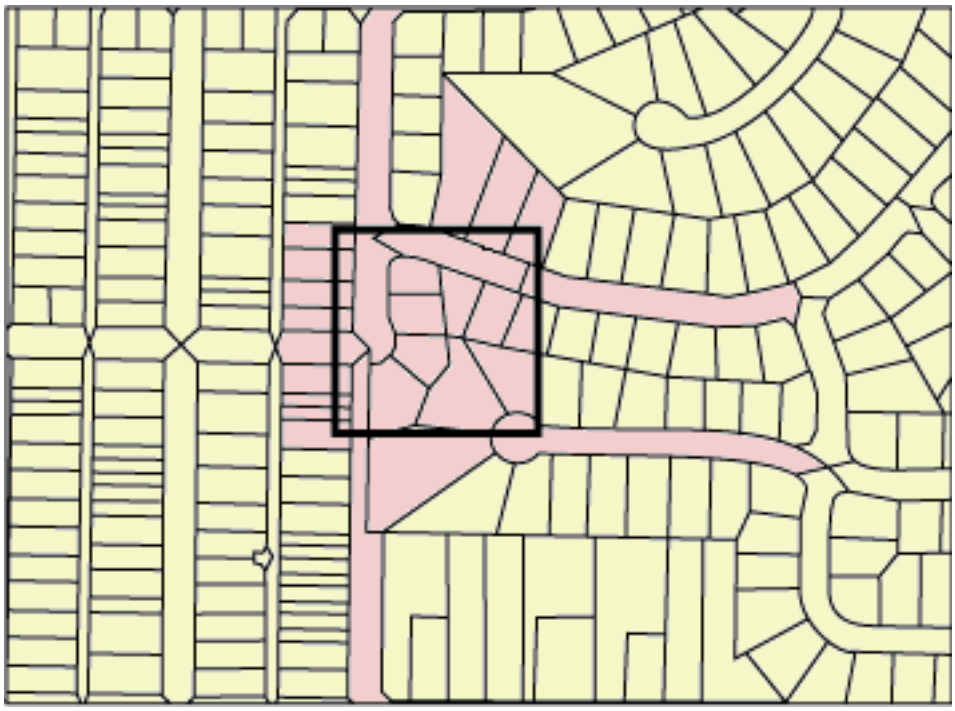


Figura 13. Lotes de terra em uma vizinhança

A Figura 14 na página 80 mostra um tamanho de grade pequeno (25) que fornece um ajuste aproximado da janela de consulta.

- A consulta retorna apenas as 28 geometrias que estão realçadas, mas a consulta deve examinar e descartar três geometrias adicionais cujos MBRs cruzam a janela de consulta.
- Este tamanho de grade pequeno resulta em muitas entradas de índice por geometria. Durante a execução, a consulta acessa todas as entradas de índice para essas 31 geometrias. A Figura 14 na página 80 mostra 256 células de grade que sobrepõem a janela de consulta. No entanto, a execução da consulta acessa 578 entradas de índice porque muitas geometrias são indexadas com as mesmas células de grade.

Para esta janela de consulta, este tamanho de grade pequeno resulta em um número excessivo de entradas de índice a serem varridas.

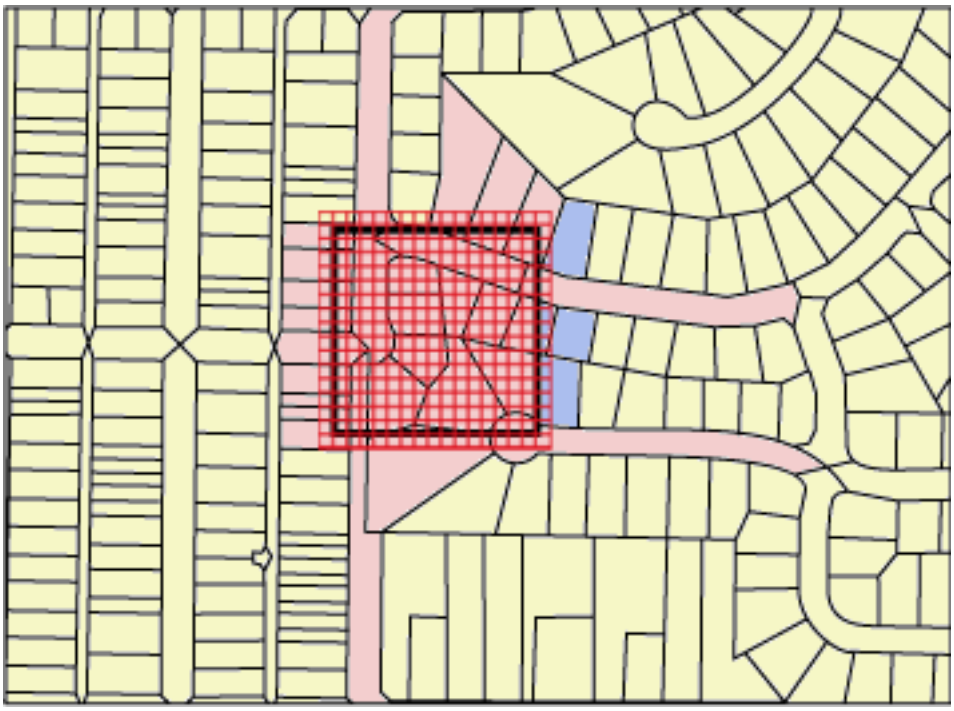


Figura 14. Tamanho de grade pequeno (25) em lotes de terra

A Figura 15 na página 81 mostra um tamanho de grade grande (400) que inclui uma área consideravelmente maior com muito mais geometrias do que a janela de consulta.

- Este tamanho de grade grande resulta em apenas uma entrada de índice por geometria, mas a consulta deve examinar e descartar 59 geometrias adicionais cujos MBRs cruzam a célula de grade.
- Durante a execução, a consulta acessa todas as entradas de índice para as 28 geometrias que cruzam a janela de consulta, além das entradas de índice para as 59 geometrias adicionais, para um total de 112 entradas de índice.

Para esta janela de consulta, este tamanho de grade grande resulta em um número excessivo de geometrias a serem examinadas.

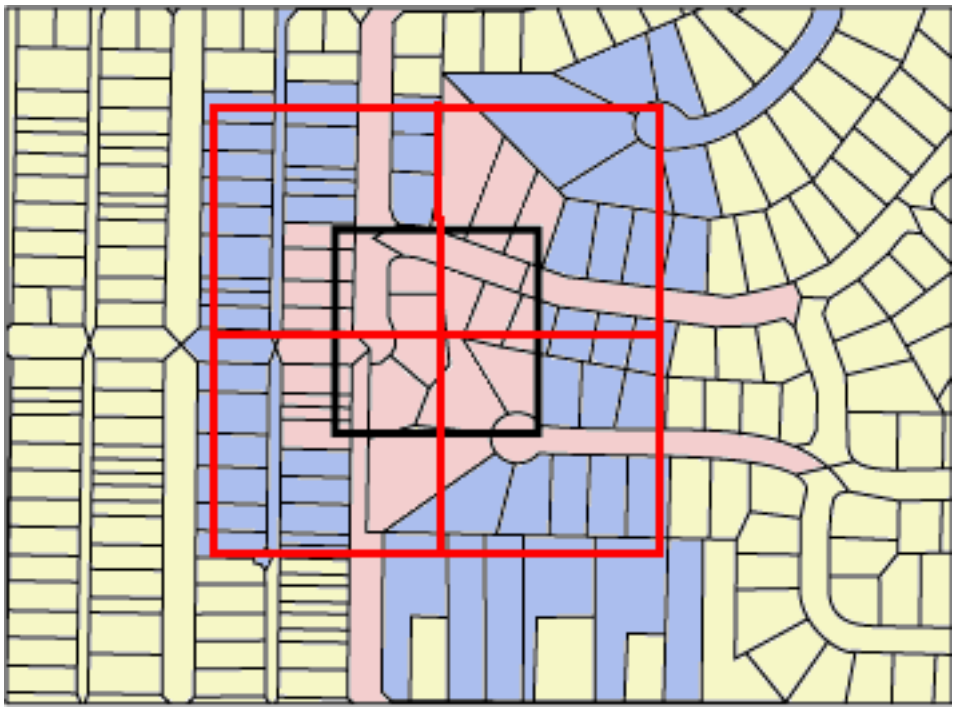


Figura 15. Tamanho de grade grande (400) em lotes de terra

A Figura 16 na página 82 mostra um tamanho de grade médio (100) que fornece um ajuste aproximado da janela de consulta.

- A consulta retorna apenas as 28 geometrias que estão realçadas, mas a consulta deve examinar e descartar cinco geometrias adicionais cujos MBRs cruzam a janela de consulta.
- Durante a execução, a consulta acessa todas as entradas de índice para as 28 geometrias que cruzam a janela de consulta, além das entradas de índice para as 5 geometrias adicionais, para um total de 91 entradas de índice.

Para esta janela de consulta, esta tamanho médio de grade é o melhor porque ele resulta em muito menos entradas de índice do que o tamanho de grade pequeno e a consulta examina menos geometrias adicionais do que o tamanho de grade grande.

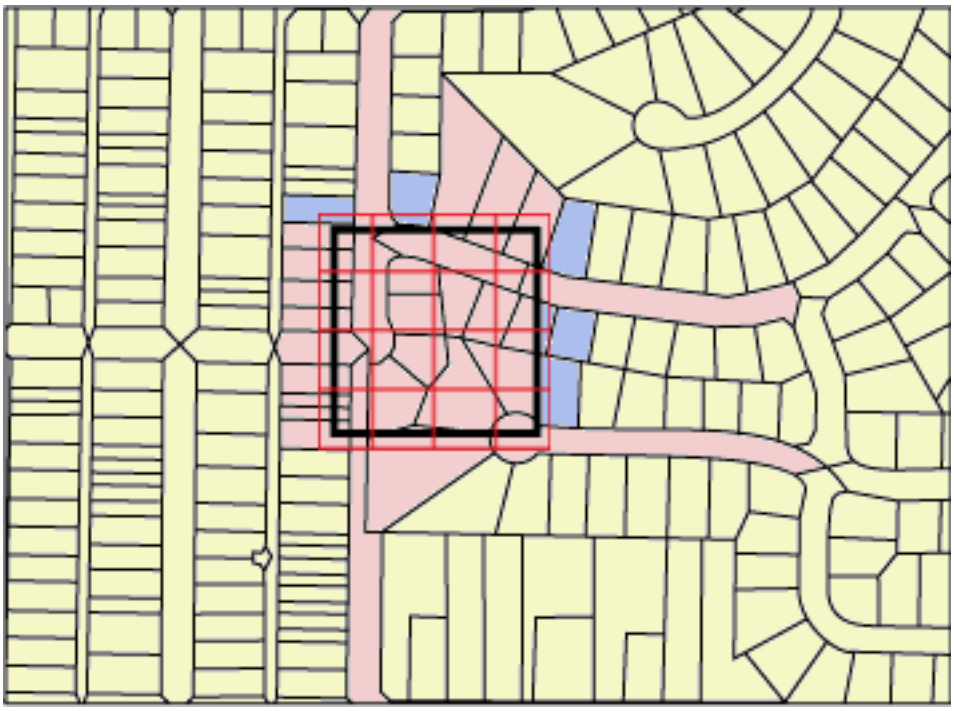


Figura 16. Tamanho de grade médio (100) em lotes de terra

Criando índices de grades espaciais

Crie índices de grade espaciais para definir índices de grade bidimensional em colunas espaciais para ajudar a otimizar consultas espaciais.

Antes de criar um índice de grade espacial:

- Seu ID do usuário deve conter as autorizações necessárias pela instrução DB2 SQL CREATE INDEX. O ID do usuário deve ter pelo menos uma das seguintes autoridades ou privilégios:
  - Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados no qual reside a tabela que contém a coluna
  - Duas das seguintes autoridades ou privilégios:
    - Um dos seguintes privilégios de tabela:
      - Privilégio CONTROL sobre a tabela
      - Privilégio INDEX na tabela
    - Uma das seguintes autorizações ou privilégios no esquema:
      - Autoridade IMPLICIT_SCHEMA no banco de dados, se o esquema implícito ou explícito do índice não existir
      - Privilégio CREATEIN no esquema, se o nome do esquema do índice se referir a um esquema existente
- Você deve conhecer os valores que deseja especificar para o nome completo do índice de grade espacial e os três tamanhos de grades que o índice utilizará.

Recomendações:

- Antes de criar um índice de grade espacial em uma coluna, utilize o Index Advisor para determinar os parâmetros para o índice. O Index Advisor pode analisar os dados da coluna espacial e sugerir tamanhos de grades apropriados para seu índice de grade espacial.
- Se você planeja fazer um carregamento inicial de dados na coluna, deverá criar o índice de grade espacial depois de concluir o processo de carregamento. Dessa forma, você pode escolher os melhores tamanhos de células de grade que estão baseados nas características dos dados, utilizando o Index Advisor. Além disso, carregar os dados antes de criar o índice melhora o desempenho do processo de carregamento, pois o índice de grade espacial não precisará ser mantido durante o processo de carregamento.

Restrição:
As mesmas restrições para criar índices utilizando a instrução CREATE INDEX entram em vigor quando você cria um índice de grade espacial. Ou seja, a coluna na qual você cria um índice deve ser uma coluna de tabela básica, não uma coluna de exibição ou uma coluna de pseudônimo. O sistema de banco de dados DB2 irá resolver aliases no processo.

Você cria índices de grade espaciais para aprimorar o desempenho de consultas em colunas espaciais.

Quando criar um índice de grade espacial, forneça as seguintes informações:
- Um nome
- O nome da coluna espacial na qual ele será definido
- A combinação dos três tamanhos de grades ajuda a otimizar o desempenho reduzindo o número total de entradas de índice e o número de entradas de índice que precisam ser varridas para atender uma consulta.

Você pode criar um índice de grade espacial de uma das seguintes formas:
- Utilize a janela do Spatial Extender do Centro de Controle do DB2.
- Utilize a instrução SQL CREATE INDEX com a extensão db2gse.spatial_index na cláusula EXTEND USING.
- Utilize uma ferramenta GIS que funciona com o DB2 Spatial Extender. Se você utilizar tal ferramenta para criar o índice, a ferramenta emitirá a instrução SQL CREATE INDEX apropriada.

Este tópico apresenta as etapas para os primeiros dois métodos. Para obter informações sobre como utilizar uma ferramenta GIS para criar um índice de grade espacial, consulte a documentação que acompanha essa ferramenta.

Para fazer esta tarefa... :

Criando um Índice de Grade Espacial Utilizando SQL CREATE INDEX

1. Determine a instrução CREATE INDEX utilizando a cláusula EXTEND USING e a extensão de índice de grade db2gse.spatial_index. Por exemplo, a instrução a seguir cria o índice de grade espacial TERRIDX para a tabela BRANCHES que possui uma coluna espacial TERRITORY.

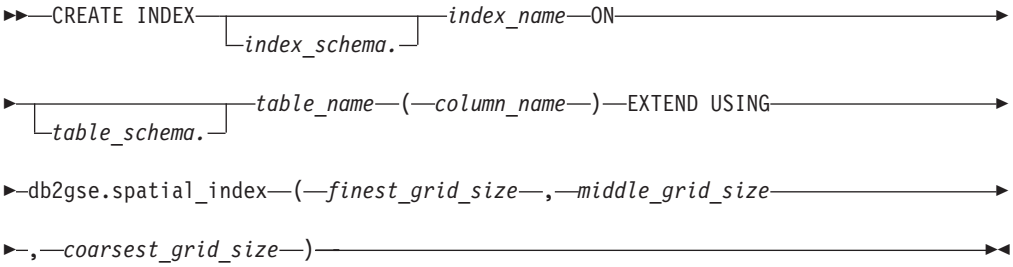
```
CREATE INDEX terridx
      ON branches (territory)
      EXTEND USING db2gse.spatial_index (1.0, 10.0, 100.0)
```

2. Emita o comando CREATE INDEX no Editor de Comandos do DB2, na Janela de Comandos do DB2 ou no processador da linha de comandos do DB2.

Instrução CREATE INDEX para um Índice de Grade Espacial

Utilize a instrução CREATE INDEX com a cláusula EXTEND USING para criar um índice de grade espacial.

Sintaxe



Parâmetros

index_schema.
Nome do esquema ao qual deve pertencer o índice que está sendo criado. Se não for especificado um nome, o sistema de banco de dados do DB2 utilizará o nome do esquema que está armazenado no registro especial CURRENT SCHEMA.

index_name
Nome não qualificado do índice da grade que está sendo criado.

table_schema.
Nome do esquema ao qual pertence a tabela que contém *column_name*. Se não for especificado um nome, o DB2 utilizará o nome do esquema que está armazenado no registro especial CURRENT SCHEMA.

table_name
Nome não qualificado da tabela que contém *column_name*.

column_name
Nome da coluna espacial na qual é criado o índice de grade espacial.

finest_grid_size, middle_grid_size, coarsest_grid_size
Tamanhos de grades para o índice de grade espacial. Estes parâmetros devem atender as seguintes condições:

- *finest_grid_size* deve ser maior do que 0.
- *middle_grid_size* deve ser maior que *finest_grid_size* ou deve ser 0.
- *coarsest_grid_size* deve ser maior que *middle_grid_size* ou deve ser 0.

Se você criar o índice de grade espacial utilizando o Centro de Controle ou a instrução CREATE INDEX, a validade dos tamanhos de grades será verificada quando a primeira geometria for indexada. Portanto, se os tamanhos de grade especificados não atenderem as condições de seus valores, ocorrerá uma condição de erro nos momentos descritos nestas situações:

- Se todas as geometrias na coluna espacial forem nulas, o Spatial Extender criará com êxito o índice, sem verificar a validade dos tamanhos de grades. O Spatial Extender valida os tamanhos de grades quando você insere ou atualiza uma

geometria não nula nessa coluna espacial. Se os tamanhos de grades especificados não forem válidos, ocorrerá um erro quando você inserir ou atualizar a geometria não nula.

- Se existirem geometrias não nulas na coluna espacial enquanto você cria o índice, o Spatial Extender validará os tamanhos de grades neste momento. Se os tamanhos de grades especificados não forem válidos, ocorrerá um erro imediatamente e o índice de grade espacial não será criado.

Exemplo

A instrução CREATE INDEX de exemplo a seguir cria o índice de grade espacial TERRIDX na coluna espacial TERRITORY na tabela BRANCHES:

```
CREATE INDEX terridx
      ON branches (territory)
      EXTEND USING db2gse.spatial_index (1.0, 10.0, 100.0)
```

Ajustando Índices de Grade Espaciais com o Index Advisor

Ajustando Índices de Grade Espacial com o Consultor de Índice — Visão Geral

O DB2® Spatial Extender oferece um utilitário, chamado Index Advisor, que você pode utilizar para:

- Determinar os tamanhos de grades apropriados para seus índices de grade espaciais.

  O Index Advisor analisa as geometrias em uma coluna espacial e recomenda os tamanhos de grades adequados para seu índice de grade espacial.
- Analisar um índice de grade existente.

  O Index Advisor pode coletar e exibir estatísticas a partir das quais você pode determinar como os tamanhos de células de grade atuais facilitam a recuperação dos dados espaciais.

Determinando Tamanhos de Grades para um Índice de Grade Espacial

Pré-requisitos

Antes de analisar os dados que deseja indexar:

- Seu ID de usuário deve conter o privilégio SELECT nesta tabela.
- Se sua tabela tiver mais de um milhão de linhas, talvez você queira utilizar a cláusula ANALYZE para analisar um subconjunto das linhas para ter um tempo de processamento razoável. Você deve ter um espaço de tabelas USER TEMPORARY disponível para utilizar a cláusula ANALYZE. Defina o tamanho de página desta área de tabela como pelo menos 8 KB e certifique-se de que tenha privilégios USE nela. Por exemplo, as seguintes instruções DDL criam um conjunto de buffers com o mesmo tamanho de página que o espaço de tabelas temporário do usuário e concedem o privilégio USE a qualquer pessoa:

  ```
  CREATE BUFFERPOOL bp8k  SIZE 1000 PAGESIZE 8 K;
  CREATE USER TEMPORARY TABLESPACE usertempts
     PAGESIZE 8K
     MANAGED BY SYSTEM USING ('c:\tempts')
     BUFFERPOOL bp8k
  GRANT USE OF TABLESPACE usertempts TO PUBLIC;
  ```

Como opção, você pode utilizar o Centro de Controle do DB2 para criar um espaço de tabelas do usuário e o conjunto de buffers correspondente.

Antes de criar um índice de grade espacial em uma coluna, você pode utilizar o Index Advisor para determinar os tamanhos de grades apropriados.

Para fazer esta tarefa... :

Para determinar os tamanhos de grades apropriados para um índice de grade espacial:

1. Utilize o Index Advisor para determinar um tamanho de célula de grade recomendado para o índice que você deseja criar.
   a. Digite o comando que chama o Index Advisor com a palavra-chave ADVISE para solicitar tamanhos de células de grade. Por exemplo, para chamar o Index Advisor para a coluna SHAPE na tabela COUNTIES, digite:

      ```
      gseidx CONNECT TO mydb USER userID USING password GET GEOMETRY
      STATISTICS FOR COLUMN userID.counties(shape) ADVISE
      ```

      Restrição: Se você inserir o comando gseidx acima a partir de um prompt do sistema operacional, digite o comando inteiro na mesma linha. Como alternativa, você pode executar comandos gseidx a partir de um arquivo CLP, que permite dividir o comando em várias linhas.

      O Index Advisor retorna tamanhos de células de grade recomendados. Por exemplo, o comando gseidx acima com a palavra-chave ADVISE retorna os seguintes tamanhos de célula recomendados para a coluna SHAPE:

      ```
      Tamanho da Janela de Consulta  Tamanhos de Grades Sugeridos    Custo
      -----------------  -------------------------       ----
            0.1                    0.7,       2.8,      14.0        2.7
            0.2                    0.7,       2.8,      14.0        2.9
            0.5                    1.4,       3.5,      14.0        3.5
              1                    1.4,       3.5,      14.0        4.8
              2                    1.4,       3.5,      14.0        8.2
              5                    1.4,       3.5,      14.0         24
             10                    2.8,       8.4,      21.0         66
             20                    4.2,      14.7,      37.0        190
             50                    7.0,      14.0,      70.0        900
            100                   42.0,         0,         0       2800
      ```

   b. Escolha um tamanho de janela de consulta apropriado a partir da saída gseidx, com base na largura das coordenadas exibidas em sua tela.

      Neste exemplo, os valores de latitude e longitude em graus decimais representam as coordenadas. Se sua exibição de mapa típica tiver uma largura de aproximadamente 0,5 graus (aproximadamente 55 quilômetros), vá para a linha que possui o valor 0,5 na coluna Tamanho da Janela de Consulta. Esta linha sugeriu tamanhos de grade de 1.4, 3.5 e 14.0.
2. Crie o índice com os tamanhos de grade sugeridos. Por exemplo, na etapa anterior, você pode executar a seguinte instrução SQL:

   ```
   CREATE INDEX counties_shape_idx ON userID.counties(shape)
   EXTEND USING DB2GSE.SPATIAL_INDEX(1.4,3.5,14.0);
   ```

Analisando Estatísticas de Índice de Grade Espacial

Pré-requisitos

Antes de analisar os dados que deseja indexar:

- Seu ID do usuário deve conter o privilégio SELECT nesta tabela.

- Se sua tabela tiver mais de um milhão de linhas, talvez você queira utilizar a cláusula ANALYZE para analisar um subconjunto das linhas para ter um tempo de processamento razoável. Você deve ter um espaço de tabelas USER TEMPORARY disponível para utilizar a cláusula ANALYZE. Configure o tamanho da página deste espaço de tabelas para pelo menos 8 KB e certifique-se de que tenha privilégios USE para ele. Por exemplo, as seguintes instruções DDL criam um conjunto de buffers com o mesmo tamanho de página que o espaço de tabelas temporário do usuário e concedem o privilégio USE a qualquer pessoa:

  ```
  CREATE BUFFERPOOL bp8k  SIZE 1000 PAGESIZE 8 K;
  CREATE USER TEMPORARY TABLESPACE usertempts
     PAGESIZE 8K
     MANAGED BY SYSTEM USING ('c:\tempts')
     BUFFERPOOL bp8k
  GRANT USE OF TABLESPACE usertempts TO PUBLIC;
  ```

  Como opção, você pode utilizar o Centro de Controle do DB2 para criar um espaço de tabelas do usuário e o conjunto de buffers correspondente.

As estatísticas sobre um índice de grade espacial existente podem informar se o índice é eficiente ou se ele deve ser substituído por um índice mais eficiente. Utilize o Index Advisor para obter estas estatísticas e, se necessário, para substituir o índice.

Dica: Igualmente importante para ajustar seu índice é verificar se ele está sendo utilizado por suas consultas. Para determinar se um índice espacial está sendo utilizado, execute o Visual Explain no Centro de Controle do DB2 ou uma ferramenta da linha de comandos tal como db2exfmt em sua consulta. Na seção "Plano de Acesso" da saída de explicação, se você vir um operador EISCAN e o nome de seu índice espacial, a consulta utilizará seu índice.

Para executar essa tarefa:

Obtenha estatísticas sobre um índice de grade espacial e, se necessário, para substituir o índice:

1. Deixe o Index Advisor coletar estatísticas com base nos tamanhos de células de grade do índice existente. Você pode solicitar estatísticas sobre um subconjunto de dados indexados ou sobre todos os dados.
   - Para obter estatísticas de dados indexados em um subconjunto de linhas, digite o comando gseidx e especifique a palavra-chave ANALYZE e seus parâmetros, além da cláusula de índice existente e da palavra-chave DETAIL. Você pode especificar o número ou a porcentagem de linhas que o Index Advisor deve analisar para obter estatísticas. Por exemplo, para obter estatísticas sobre um subconjunto dos dados indexados pelo índice COUNTIES_SHAPE_IDX, digite:

     ```
     gseidx CONNECT TO mydb USER userID USING password GET GEOMETRY
     STATISTICS FOR INDEX userID.counties_shape_idx DETAIL ANALYZE 25 PERCENT
      ADVISE
     ```

   - Para obter estatísticas sobre todos os dados indexados, digite o comando gseidx e especifique sua cláusula de índice existente. Inclua a palavra-chave DETAIL. Por exemplo, para chamar o Index Advisor para o índice COUNTIES_SHAPE_IDX, digite:

     ```
     gseidx CONNECT TO mydb USER userID USING password GET GEOMETRY
     STATISTICS FOR INDEX userID.counties_shape_idx DETAIL SHOW HISTOGRAM ADVISE
     ```

O Index Advisor retorna estatísticas, um histograma dos dados e tamanhos de células recomendados para o índice existente. Por exemplo, o comando gseidx acima para todos os dados indexados por COUNTIES_SHAPE_IDX retorna as seguintes estatísticas:

```
Nível de Grade 1
------------

Tamanho da Grade              : 0.5
Número de Geometrias          : 2936
Número de Entradas de Índice  : 12197

Número de Células de Grade Ocupadas       : 2922
Proporção Entrada de Índice/Geometria     : 4.154292
Proporção Geometria/Célula da Grade       : 1.004791
Número máximo de Geometrias por Célula da Grade : 14
Número mínimo de Geometrias por Células da Grade: 1

Entradas de Índice : 1     2     3      4      10
---------------  ------ ------ ------ ------ ------
Absoluto      :  86     564    72     1519   695
Porcentagem (%): 2.93   19.21  2.45   51.74  23.67



Nível de Grade 2
------------

Tamanho da Grade              : 0.0
Não existem geometrias indexadas neste nível.


Nível de Grade 3
------------

Tamanho da Grade              : 0.0
Não existem geometrias indexadas neste nível.


Nível de Grade X
------------

Número de Geometrias          : 205
Número de Entradas de Índice  : 205
```

2. Determine como os tamanhos de células de grade do índice existente facilitam a recuperação. Avalie as estatísticas retornadas na etapa anterior.

   Dica:

   - A estatística “Proporção Entrada de Índice/Geometria” deve ser um valor no intervalo de 1 a 4, preferencialmente valores mais próximos de 1.
   - O número de entradas de índice por geometria deve ser menor que 10 no maior tamanho de grade para evitar o nível de estouro.

     A aparência da seção “Nível de Grade X” na saída do Index Advisor indica que existe um nível de estouro.

   As estatísticas de índice obtidas na etapa anterior para COUNTIES_SHAPE_IDX indicam que os tamanhos de grade (0.5, 0, 0) não são apropriados para os dados nesta coluna porque:

   - Para o Nível de Grade 1, o valor `4,154292` para a “Proporção Entrada de Índice/Geometria” é maior que a diretriz de 4.

     A linha de “Entradas de Índice” possui os valores 1, 2, 3, 4 e 10, que indica o número de entradas de índice por geometria. Os valores “Absolutos” abaixo

de cada coluna de “Entradas de Índice” indicam o número de geometrias que possuem um número específico de entradas de índice. Por exemplo, a saída na etapa anterior mostra 1519 geometrias que possuem 4 entradas de índice. O valor “Absoluto” para 10 entradas de índice é 695, que indica que 695 geometrias possuem entre 5 e 10 entradas de índice.

- A aparência da seção “Nível de Grade X” indica que existe um nível de índice de estouro. As estatísticas mostram que 205 geometrias possuem mais de 10 entradas de índice cada.

3. Se as estatísticas não forem satisfatórias, consulte a seção Histograma e as linhas apropriadas nas colunas Tamanho da Janela de Consulta e Tamanhos de Grades Sugeridos na saída do Index Advisor.
   a. Localize o tamanho do MBR com o maior número de geometrias. A seção “Histograma” lista os tamanhos de MBR e o número de geometrias que possuem esse tamanho de MBR. No histograma de amostra a seguir, o maior número de geometrias (437) está no tamanho de MBR 0.5.

```
Histograma:
----------
    Tamanho de MBR       Contagem de Geometrias
    -------------------- --------------------
                0.040000                    1
                0.045000                    3
                0.050000                    1
                0.055000                    3
                0.060000                    3
                0.070000                    4
                0.075000                    3
                0.080000                    4
                0.085000                    1
                0.090000                    2
                0.095000                    1
                0.150000                   10
                0.200000                    9
                0.250000                   15
                0.300000                   23
                0.350000                   83
                0.400000                  156
                0.450000                  282
                0.500000                  437
                0.550000                  397
                0.600000                  341
                0.650000                  246
                0.700000                  201
                0.750000                  154
                0.800000                  120
                0.850000                   66
                0.900000                   79
                0.950000                   59
                1.000000                   47
                1.500000                  230
                2.000000                   89
                2.500000                   34
                3.000000                   10
                3.500000                    5
                4.000000                    3
                5.000000                    3
                5.500000                    2
                6.000000                    2
                6.500000                    3
                7.000000                    2
                8.000000                    1
               15.000000                    3
               25.000000                    2
               30.000000                    1
```

b. Vá para a linha Tamanho da Janela de Consulta com o valor 0.5 para obter os tamanhos de grades sugeridos (1.4, 3.5, 14.0).

```
Tamanho da Janela de Consulta  Tamanhos de Grades Sugeridos    Custo
-----------------  -------------------------       ----
       0.1                    0.7,       2.8,      14.0        2.7
       0.2                    0.7,       2.8,      14.0        2.9
       0.5                    1.4,       3.5,      14.0        3.5
         1                    1.4,       3.5,      14.0        4.8
         2                    1.4,       3.5,      14.0        8.2
         5                    1.4,       3.5,      14.0         24
        10                    2.8,       8.4,      21.0         66
        20                    4.2,      14.7,      37.0        190
        50                    7.0,      14.0,      70.0        900
       100                   42.0,         0,         0       2800
```

4. Verifique se os tamanhos recomendados atendem as diretrizes na etapa 2. Execute o comando gseidx com os tamanhos de grades sugeridos:

```
gseidx CONNECT TO mydb USER userID USING password GET GEOMETRY
 STATISTICS FOR COLUMN userID.counties(shape) USING GRID SIZES (1.4, 3.5, 14.0)

Nível de Grade 1
------------

Tamanho da Grade              : 1.4
Número de Geometrias          : 3065
Número de Entradas de Índice  : 5951

Número de Células de Grade Ocupadas             : 513
Proporção Entrada de Índice/Geometria           : 1.941599
Proporção Geometria/Célula da Grade             : 5.974659
Número máximo de Geometrias por Célula da Grade : 42
Número mínimo de Geometrias por Células da Grade: 1

Entradas de Índice : 1     2     3      4      10
---------------  ------ ------ ------ ------ ------
Absoluto       : 1180   1377   15     493    0
Porcentagem (%): 38.50  44.93  0.49   16.08  0.00


Nível de Grade 2
------------

Tamanho da Grade              : 3.5
Número de Geometrias          : 61
Número de Entradas de Índice  : 143

Número de Células de Grade Ocupadas             : 56
Proporção Entrada de Índice/Geometria           : 2.344262
Proporção Geometria/Célula da Grade             : 1.089286
Número máximo de Geometrias por Célula da Grade : 10
Número mínimo de Geometrias por Células da Grade: 1

Entradas de Índice : 1     2     3      4      10
---------------  ------ ------ ------ ------ ------
Absoluto       : 15     28     0      18     0
Porcentagem (%): 24.59  45.90  0.00   29.51  0.00


Nível de Grade 3
------------

Tamanho da Grade              : 14.0
Número de Geometrias          : 15
Número de Entradas de Índice  : 28

Número de Células de Grade Ocupadas             : 9
Proporção Entrada de Índice/Geometria           : 1.866667
```

```
Proporção Geometria/Célula da Grade             : 1.666667
Número máximo de Geometrias por Célula da Grade : 10
Número mínimo de Geometrias por Células da Grade: 1

Entradas de Índice : 1     2     3      4      10
---------------  ------ ------ ------ ------ ------
Absoluto      :  7      5      1      2      0
Porcentagem (%): 46.67  33.33  6.67   13.33  0.00
```

As estatísticas agora mostram valores nas diretrizes:

- Os valores da "Proporção Entrada de Índice/Geometria" são 1.941599 para o Nível de Grade 1, 2.344262 para o Nível de Grade 2 e 1.866667 para o Nível de Grade 3. Estes valores estão no intervalo de valores de diretrizes de 1 a 4.
- A ausência da seção "Nível de Grade X" indica que não existe nenhuma entrada de índice no nível de estouro.

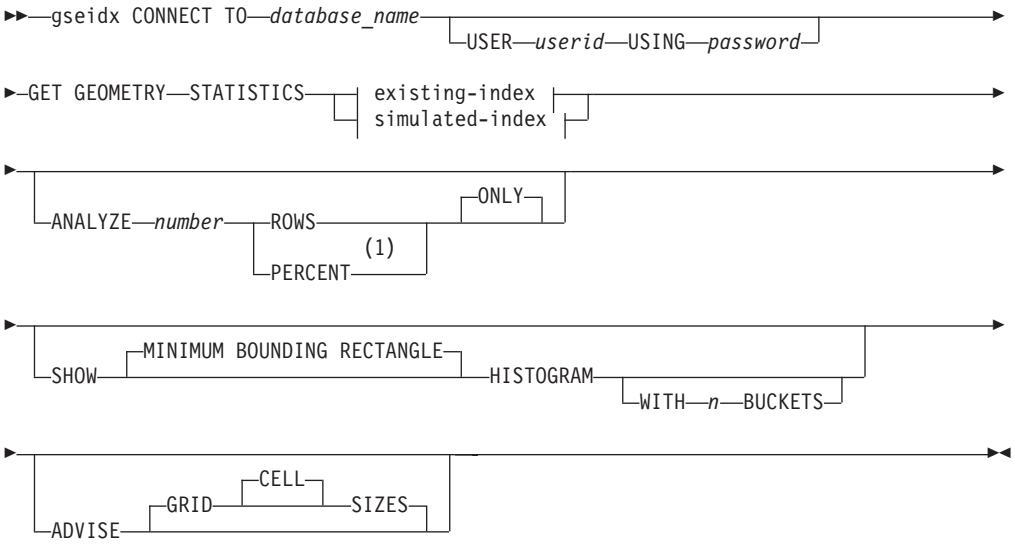
5. Elimine o índice existente e substitua-o por um índice que especifique os tamanhos de grades recomendados. Para a amostra na etapa anterior, execute as seguintes instruções DDL:

```
DROP INDEX userID.counties_shape_idx;
CREATE INDEX counties_shape_idx ON userID.counties(shape) EXTEND USING
DB2GSE.SPATIAL_INDEX(1.4,3.5,14.0);
```

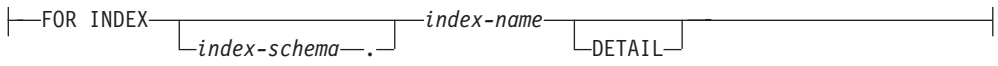
O Comando gseidx

Utilize o comando gseidx para chamar o Index Advisor para índices de grade espaciais.

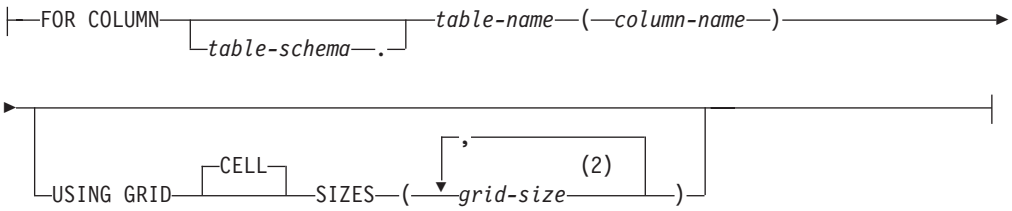
Sintaxe



existing-index:



simulated-index:



Notas:

1 Em vez da palavra-chave PERCENT, você pode especificar um sinal de porcentagem (%).

2 Você pode especificar tamanhos de células para um, dois ou três níveis de grade.

Parâmetros

database_name
O nome do banco de dados no qual a tabela espacial reside.

userid O ID do usuário que possui autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados no qual o índice ou a tabela reside ou a autoridade SELECT na tabela. Se você efetuar logon no ambiente de comandos do DB2 com o ID do usuário do proprietário do banco de dados, não será necessário especificar *userid* e *password* no comando gseidx.

senha Senha do ID do usuário.

existing-index

Faz referência a um índice existente sobre o qual coletar estatísticas.

index-schema
Nome do esquema que contém o índice existente.

index-name
Nome não qualificado do índice existente.

DETAIL
Mostra as seguintes informações sobre cada nível de grade:
- O tamanho das células de grade
- O número de geometrias indexadas
- O número de entradas do índice
- O número de células de grade que contêm geometrias
- O número médio de entradas de índice por geometria
- O número médio de geometrias por célula de grade
- O número de geometrias na célula que contém a maior quantidade de geometrias
- O número de geometrias na célula que contém a menor quantidade de geometrias

simulated-index

Faz referência a uma tabela da coluna e um índice simulado para esta coluna.

table-schema
Nome do esquema que inclui a tabela com a coluna à qual o índice simulado é destinado.

table-name
Nome não qualificado da tabela com a coluna à qual o índice simulado é destinado.

column-name
Nome não qualificado da coluna da tabela à qual o índice simulado é destinado.

grid-size
Tamanhos de células em cada nível de grade (nível mais fino, nível médio e nível mais espesso) de um índice simulado. Você deve especificar um tamanho de célula para, pelo menos, um nível. Se não desejar incluir um nível, não especifique um tamanho de célula de grade para ele ou especifique um tamanho de célula de grade de zero (0.0) para ele.

Ao especificar o parâmetro *grid-size*, o Index Advisor retorna os mesmos tipos de estatísticas que ele retorna quando você inclui a palavra-chave DETAIL na cláusula existing-index.

ANALYZE number ROWS | PERCENT ONLY
Reúne estatísticas sobre dados em um subconjunto de linhas de tabela. Se sua tabela tiver mais de um milhão de linhas, convém utilizar a cláusula ANALYZE para ter um tempo de processamento razoável. Especifique a quantidade aproximada ou porcentagem aproximada das linhas a serem incluídas neste subconjunto.

SHOW MINIMUM BOUNDING RECTANGLE HISTOGRAM
Exibe um gráfico que mostra os tamanhos de retângulos de limite mínimo (MBRs) das geometrias e o número de geometrias cujos MBRs têm o mesmo tamanho.

WITH n BUCKETS
Especifica o número de agrupamentos para os MBRs de todas as geometrias analisadas. Pequenos MBRs são agrupados junto com outras geometrias pequenas. Os MBRs maiores são agrupados com outras geometrias maiores.

Se você não especificar este parâmetro ou especificar 0 reservatórios, o Index Advisor exibirá tamanhos de reservatórios logarítmicos. Por exemplo, o tamanho do MBR pode ser de valores logarítmicos como 1.0, 2.0, 3.0,... 10.0, 20.0, 30.0,... 100.0, 200.0, 300.0,...

Se você especificar um número de reservatórios maior que 0, o Index Advisor exibirá valores de mesmo tamanho. Por exemplo, os tamanhos de MBR podem ter valores de mesmo tamanho como 8.0, 16.0, 24.0,... 320.0, 328.0, 334.0.

O padrão é utilizar reservatórios de tamanhos logarítmicos.

ADVISE GRID CELL SIZES
Calcula os tamanhos de células de grade quase adequados.

Nota de Uso

Se você inserir o comando gseidx a partir de um prompt do sistema operacional, será necessário digitar todo o comando em uma única linha.

Exemplo

O exemplo a seguir é um pedido para retornar informações detalhadas sobre um índice de grade existente cujo nome é COUNTIES_SHAPE_IDX e para sugerir tamanhos de índice de grade apropriados:

```
gseidx CONNECT TO mydb USER user ID USING password GET GEOMETRY
STATISTICS FOR INDEX userID.counties_shape_idx DETAIL ADVISE
```

Utilizando exibições para acessar colunas espaciais

Você pode definir uma exibição que utiliza uma coluna espacial da mesma forma que define exibições no DB2 para outros tipos de dados.

Se você tiver uma tabela com uma coluna espacial e deseja que uma exibição utilize-a, utilize as seguintes fontes de informações.

Capítulo 12. Analisando e Gerando Informações Espaciais

Depois de ocupar colunas espaciais, você está pronto para consultá-las. Este capítulo:

- Descreve os ambientes nos quais você pode enviar consultas
- Fornece exemplos dos vários tipos de funções espaciais que podem ser chamadas em uma consulta
- Fornece diretrizes sobre como utilizar funções espaciais junto com índices espaciais

Ambientes para executar a análise espacial

Você pode executar análise espacial utilizando SQL e funções espaciais nos seguintes ambientes de programação:

- Instruções SQL interativas.

  Você pode inserir instruções SQL interativas a partir do Editor de Comandos do DB2®, da Janela de Comandos do DB2 ou do processador de linha de comandos do DB2.
- Programas aplicativos em todas as linguagens suportadas pelo DB2.

Exemplos de como as funções espaciais operam

O DB2 Spatial Extender fornece funções que executam várias operações em dados espaciais. Falando de maneira geral, essas funções podem ser categorizadas de acordo com o tipo de operação que executam. A Tabela 3 lista essas categorias junto com exemplos. O texto que segue a Tabela 3 mostra codificação para esses exemplos.

Tabela 3. Operações e funções espaciais

Categoria da função	Exemplo de operação
Retorna informações sobre geometrias específicas.	Retornar a extensão, em milhas quadradas, da área de vendas da Loja 10.
Faz comparações.	Determinar se a localização da casa de um cliente fica na área de vendas da Loja 10.
Origina novas geometrias de geometrias existentes.	Originar a área de vendas de uma loja de sua localização.
Converte geometrias de e para formatos de troca de dados.	Converte informações do cliente em formato GML em uma geometria para que as informações possam ser incluídas em um banco de dados DB2.

Exemplo 1: Retorna informações sobre geometrias específicas

Neste exemplo, a função ST_Area retorna um valor numérico que representa a área de vendas da loja 10. A função retornará a área nas mesmas unidades daquelas do sistema de coordenadas que está sendo utilizado para definir a localização da área.

```
SELECT db2gse.ST_Area(sales_area)
FROM   stores
WHERE  id = 10
```

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

O exemplo a seguir mostra a mesma operação da anterior, mas com ST_Area chamado como um método e retornando a área em unidades de milhas quadradas.

```
SELECT saleas_area..ST_Area('STATUTE MILE')
FROM   stores
WHERE  id = 10
```

Exemplo 2: Faz comparações

Neste exemplo, a função ST_Within compara as coordenadas da geometria que representa a residência de um cliente com as coordenadas de uma geometria que representa a área de vendas da loja 10. A saída da função demonstrará se a residência fica na área de vendas.

```
SELECT c.first_name, c.last_name, db2gse.ST_Within(c.location, s.sales_area)
FROM   customers as c. stores AS s
WHERE  s.id = 10
```

Exemplo 3: Origina novas geometrias de geometrias existentes.

Neste exemplo, a função ST_Buffer origina uma geometria que representa a área de vendas de uma loja de uma geometria que representa a localização da loja.

```
UPDATE stores
SET    sales_area = db2gse.ST_Buffer(location, 10, 'KILOMETERS')
WHERE  id = 10
```

O exemplo a seguir mostra a mesma operação da anterior, mas com ST_Buffer chamado como um método.

```
UPDATE stores
SET    sales_area = location..ST_Buffer(10, 'KILOMETERS')
WHERE  id = 10
```

Exemplo 4: Converte geometrias de e para formatos de troca de dados.

Neste exemplo, as informações do cliente codificadas em GML são convertidas em uma geometria, para que possam ser armazenadas em um banco de dados DB2.

```
INSERT
INTO   c.name,c.phoneNo,c.address
VALUES ( 123, 'Mary Anne', Smith', db2gse.ST_Point('
<gml:Point><gml:coord><gml=X>-130.876</gml:X>
<gml:Y>41.120'</gml:Y></gml:coord></gml:Point>, 1) )
```

Funções que Utilizam Índices para Otimizar Consultas

Um grupo especializado de funções espaciais, chamado *funções de comparação*, pode aprimorar o desempenho da consulta, explorando um índice de grade espacial ou um índice geodésico de Voronoi (ambos conhecidos como *índices espaciais*). Cada uma destas funções compara duas geometrias. Se os resultados da comparação atenderem alguns critérios, a função retornará um valor 1; se os resultados não atenderem os critérios, a função retornará um valor 0. Se a comparação não puder ser executada, a função poderá retornar um valor nulo.

Por exemplo, a função ST_Overlaps compara duas geometrias que têm a mesma dimensão (por exemplo, duas cadeias de linhas ou dois polígonos). Se as geometrias forem parcialmente sobrepostas e se o espaço coberto pela sobreposição tiver a mesma dimensão das geometrias, ST_Overlaps retornará um valor 1.

A Tabela 4 mostra quais funções de comparação podem utilizar um índice de grade espacial e quais podem utilizar um índice geodésico de Voronoi:

Tabela 4. Funções de comparação que podem utilizar um índice de grade espacial ou um índice geodésico de Voronoi

Função de comparação	Pode utilizar índice de grade espacial	Pode utilizar índice geodésico de Voronoi
EnvelopesIntersect	Sim	Sim(Yes)
ST_Contains	Sim(Yes)	Sim(Yes)
ST_Crosses	Sim(Yes)	Não
ST_Distance	Sim(Yes)	Sim(Yes)
ST_EnvIntersects	Sim(Yes)	Sim(Yes)
ST_Equals	Sim(Yes)	No
ST_Intersects	Sim(Yes)	Sim(Yes)
ST_MBRIntersects	Sim(Yes)	Sim(Yes)
ST_Overlaps	Sim(Yes)	No
ST_Touches	Sim(Yes)	No
ST_Within	Sim(Yes)	Sim(Yes)

Devido ao tempo e a memória requeridos para executar uma função, tal execução pode envolver um processamento considerável. Além disso, quanto mais complexas forem as geometrias que estão sendo comparadas, mais complexa e mais demorada será a comparação. As funções especializadas listadas acima podem concluir suas operações mais rapidamente se puderem utilizar um índice espacial para localizar geometrias. Para ativar tal função para utilizar um índice espacial, observe todas as seguintes regras:

- A função deve ser especificada em uma cláusula WHERE. Se for especificada em uma cláusula SELECT, HAVING ou GROUP BY, não será possível utilizar um índice espacial.
- A função deve ser a expressão à esquerda do predicado.
- O operador que é utilizado no predicado que compara o resultado da função com outra expressão deve ser um sinal de igual, com uma exceção: a função ST_Distance deve utilizar o operador menor que.
- A expressão à direita do predicado deve ser a constante 1, exceto quando ST_Distance é a função à esquerda.
- A operação deve envolver uma pesquisa em uma coluna espacial na qual um índice espacial está definido.

Por exemplo:

```
SELECT   c.name, c.address, c.phone
FROM customers AS c, bank_branches AS b
WHERE db2gse.ST_Distance(c.location, b.location) < 10000
  and b.branch_id = 3
```

A Tabela 5 na página 98 mostra as formas correta e incorreta de criar consultas espaciais para utilizar um índice espacial.

Tabela 5. Demonstração de como as funções espaciais podem estar de acordo e violar regras para utilizar um índice espacial.

Consultas que se referem a funções espaciais	Regras violadas

`SELECT *`
`FROM stores AS s`
`WHERE db2gse.ST_Contains(s.sales_zone,`
`ST_Point(-121.8,37.3, 1)) = 1`
	Nenhuma condição é violada neste exemplo.

`SELECT *`
`FROM stores AS s`
`WHERE db2gse.ST_Length(s.location) > 10`
	A função espacial ST_Length não compara geometrias e não pode utilizar um índice espacial.

`SELECT *`
`FROM stores AS s`
`WHERE 1=db2gse.ST_Within(s.location,:BayArea)`
	A função deve ser uma expressão à esquerda do predicado.

`SELECT *`
`FROM stores AS s`
`WHERE db2gse.ST_Contains(s.sales_zone,`
`ST_Point(-121.8,37.3, 1)) <> 0`
	Comparações de igualdade devem usar o inteiro constante 1.

`SELECT *`
`FROM stores AS s`
`WHERE db2gse.ST_Contains(ST_Polygon`
`('polygon((10 10, 10 20, 20 20, 20 10, 10 10))', 1),`
`ST_Point(-121.8, 37.3, 1) = 1`
	Não existe nenhum índice espacial em nenhum dos argumentos da função, portanto, nenhum índice poderá ser utilizado.

Capítulo 13. Comandos do DB2 Spatial Extender

Este capítulo explica os comandos utilizados para configurar o DB2 Spatial Extender. Também explica como utilizar estes comandos para implementar projetos.

Chamando Comandos para Configurar o DB2 Spatial Extender e Desenvolver Projetos

Utilize um CLP (Processador de Linha de Comandos), chamado db2se, para configurar o Spatial Extender e criar projetos que utilizam dados espaciais. Este tópico explica como utilizar o db2se para executar comandos do DB2 Spatial Extender.

Pré-requisitos

Antes de emitir comandos do db2se, você deve ter autorização para isso. Para localizar qual autorização é necessária para um determinado comando, consulte a Tabela 6 na página 100 para obter o tópico de procedimento armazenado associado para o comando. Por exemplo, o comando db2se create_srs exige as mesmas autoridades que o procedimento armazenado db2.ST_create_srs.

Exceção: O comando db2se shape_info não chama um procedimento armazenado. Em vez disso, ele exibe informações sobre o conteúdo de arquivos de formas.

Digite comandos do db2se a partir de um prompt do sistema operacional.

Para saber quais subcomandos e parâmetros podem ser especificados:

- Digite db2se ou db2se -h e pressione Enter. É exibida uma lista de subcomandos do db2se.
- Digite db2se e um subcomando ou db2se e um subcomando, seguidos de -h. Em seguida, pressione Enter. É exibida a sintaxe necessária para o subcomando. Nesta sintaxe:
  - Cada parâmetro é precedido por um traço e seguido por um marcador para um valor de parâmetro.
  - Os parâmetros entre colchetes são opcionais. Os outros parâmetros são obrigatórios.

Importante: Para sua conveniência, a sintaxe do comando pode ser recuperada interativamente no monitor; não é necessário procurar a sintaxe em outro lugar.

Para emitir um comando do db2se, digite `db2se`. Em seguida, digite um subcomando, seguido pelos parâmetros e valores de parâmetros requeridos pelo subcomando. Por último, pressione Enter.

É necessário digitar o ID do usuário e senha que lhe concedem acesso ao banco de dados que acabou de ser especificado. Por exemplo, digite o ID e a senha se desejar conectar-se ao banco de dados como um usuário que não seja você mesmo. Sempre preceda o ID com o parâmetro userId e preceda a senha com o parâmetro pw.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Se você não especificar um ID do usuário e senha, seu ID do usuário e senha atuais serão utilizados por padrão. Por padrão, os valores inseridos não fazem distinção entre maiúsculas e minúsculas. Para que eles façam distinção entre maiúsculas e minúsculas, coloque-os entre aspas duplas. Por exemplo, para especificar o nome de tabela mytable em minúsculas digite o seguinte: ″mytable″.

Você pode ter que utilizar escape nas aspas para assegurar que elas não serão interpretadas pelo prompt do sistema (shell), por exemplo, especifique o seguinte: \″mytable\″. Se um valor que faz distinção entre maiúsculas e minúsculas for qualificado por outro valor que faz distinção entre maiúsculas e minúsculas, delimite os dois valores individualmente; por exemplo: ″myschema″.″mytable″. Coloque as cadeias entre aspas duplas; por exemplo: ″select * from newtable″

Quando o comando db2se for executado, o procedimento armazenado que corresponde ao comando será chamado e a operação solicitada será executada.

Visão geral dos comandos do db2se

A tabela a seguir indica quais comandos do db2se devem ser emitidos para executar as tarefas envolvidas na configuração do Spatial Extender e na criação de projetos que utilizem dados espaciais. Esta tabela também fornece exemplos de comandos do db2se e fornece informações sobre autorizações e parâmetros específicos de comandos. À direita da tarefa, na segunda coluna, você verá um link ou referência a informações sobre um procedimento armazenado. Este procedimento armazenado é chamado quando o comando é emitido. A autorização para utilizar o procedimento armazenado é igual à autorização para utilizar o comando; além disso, o comando e o procedimento armazenado compartilham os mesmos parâmetros. Para informações adicionais sobre autorização e os significados dos parâmetros, consulte a seção identificada pela referência.

Tabela 6. Comandos do db2se ordenados por tarefa

Tarefa	Comando e exemplo
Criar um sistema de coordenadas.	db2se create_cs Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado db2gse.ST_create_coordsys. O exemplo a seguir cria um sistema de coordenadas denominado “mycoordsys”. `db2se create_cs mydb -coordsysName \"mycoordsys\" -definition GEOCS[\"GCS_NORTH_AMERICAN_1983\", DATUM[\"D_North_American_1983\", SPHEROID[\"GRS_1980\",6387137,298.257222101]], PRIMEM[\"Greenwich\",0],UNIT[\"Degree\", 0.0174532925199432955]]`
Criar um sistema de referência espacial.	db2se create_srs Os parâmetros específicos de comandos são iguais aos do procedimento armazenado. Não é necessária nenhuma autorização. O exemplo a seguir cria um sistema de referência espacial denominado “mysrs”. `db2se create_srs mydb -srsName \"mysrs\" -srsID 100 -xScale 10 -coordsysName \"GCS_North_American_1983\"`

Tabela 6. Comandos do db2se ordenados por tarefa (continuação)

Tarefa	Comando e exemplo
Eliminar um sistema de referência espacial.	db2se drop_srs Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir elimina um sistema de referência espacial denominado "mysrs". `db2se drop_srs mydb -srsName \"mysrs\"`
Excluir uma definição do sistema de coordenadas.	db2se drop_cs Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir elimina um sistema de coordenadas denominado "mycoordsys". `db2se drop_cs mydb -coordsysName \"mycoordsys\"`
Desativar automaticamente uma configuração de dados de geocode.	db2se disable_autogc Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado db2gse.ST_disable_autogeocoding. O exemplo a seguir desativa a codificação geográfica automática de uma coluna com codificação geográfica denominada MYCOLUMN na tabela MYTABLE. `db2se disable_autogc mydb -tableName \"mytable\" -columnName \"mycolumn\"`
Ativar um banco de dados para operações espaciais.	db2se enable_db Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir ativa um banco de dados chamado MYDB para operações espaciais. `db2se enable_db mydb`
Exportar dados para arquivos de formas.	db2se export_shape Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir exporta uma coluna espacial denominada MYCOLUMN e sua tabela associada, MYTABLE, para um arquivo shape denominado myshapefile. `db2se export_shape mydb -fileName /home/myaccount/myshapefile -selectStatement "select * from mytable"`
Importar arquivos de formas.	db2se import_shape Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O comando a seguir importa um arquivo shape denominado myfile para uma tabela denominada MYTABLE. Durante a importação, os dados espaciais em myfile são inseridos em uma coluna de MYTABLE denominada MYCOLUMN. `db2se import_shape mydb -fileName \"myfile\" -srsName NAD83_SRS_1 -tableName \"mytable\" -spatialColumnName \"mycolumn\"`

Tabela 6. Comandos do db2se ordenados por tarefa (continuação)

Tarefa	Comando e exemplo
Registrar um geocoder.	db2se register_gc Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir registra um geocodificador denominado "mygeocoder", implementado por uma função denominada "myschema.myfunction". `db2se register_gc mydb -geocoderName \"mygeocoder"\ -functionSchema \"myschema\" -functionName \"myfnction\" -defaultParameterValues "1, 'string',,cast(null as varchar(50))" -vendor myvendor -description "myvendor geocoder returning well-known text"`
Registrar uma coluna espacial.	db2se register_spatial_column Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir registra uma coluna espacial denominada MYCOLUMN na tabela MYTABLE, com o sistema de referência espacial "USA_SRS_1". `db2se register_spatial_column mydb -tableName \"mytable\" -columnName \"mycolumn\" -srsName USA_SRS_1`
Remover os recursos que ativam um banco de dados para operações espaciais.	db2se disable_db Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir remove os recursos que ativam o banco de dados MYDB para operações espaciais. `db2se disable_db mydb`
Remover uma configuração de operações de codificação geográfica.	db2se remove_gc_setup Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir remove uma configuração para operações de codificação geográfica que se aplicam a uma coluna espacial denominada MYCOLUMN na tabela MYTABLE. `db2se remove_geocoding_setup mydb -tableName \"mytable\" -columnName \"mycolumn\"`
Executar um geocoder no modo batch.	db2se run_gc Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir executa um geocoder no modo batch para ocupar uma coluna denominada MYCOLUMN em uma tabela denominada MYTABLE. `db2se run_gc mydb -tableName \"mytable\" -columnName \"mycolumn\"`

Tabela 6. Comandos do db2se ordenados por tarefa (continuação)

Tarefa	Comando e exemplo
Configurar um geocoder para execução automática.	db2se enable_autogeocoding Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir configura a codificação geográfica automática de uma coluna denominada MYCOLUMN na tabela MYTABLE. `db2se enable_autogeocoding mydb -tableName \"mytable\" -columnName \"mycolumn\"`
Configurar operações de geocoding.	db2se setup_gc Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir configura operações de codificação geográfica para ocupar uma coluna espacial denominada MYCOLUMN na tabela MYTABLE. `db2se setup_gc mydb -tableName \"mytable\" -columnName \"mycolumn\" -geocoderName \"db2se_USA_GEOCODER\" -parameterValues "address,city,state,zip,2,90,70,20,1.1,'meter',4.." -autogeocodingColumns address,city,state,zip commitScope 10`

Mostrar informações sobre um arquivo shape e seu conteúdo.	db2se shape_info
	
	Para utilizar este comando, você deve:
	• Ter permissão para ler o arquivo ao qual o comando se refere.
	• Poder conectar-se ao banco de dados que contém esse arquivo (se utilizar o parâmetro *–database*, que especifica que o sistema procura no banco de dados indicado sistemas de coordenadas e sistemas de referência espacial compatíveis).
	
	O exemplo a seguir mostra informações sobre um arquivo shape denominado myfile, localizado no diretório atual.
	`db2se shape_info -fileName myfile`
	
	O exemplo a seguir mostra informações sobre um arquivo shape de amostra do UNIX denominado offices. O parâmetro *–database* localiza todos os sistemas de coordenadas e de referência espacial compatíveis no banco de dados indicado (neste caso, MYDB).
	`db2se shape_info -fileName ~/sqllib/samples/extenders/spatial/data/offices -database myDB`

Cancelar registro de um geocoder.	db2se unregister_gc Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir cancela o registro de um geocoder denominado “mygeocoder”. `db2se unregister_gc mydb -geocoderName \"mygeocoder\"`

Tabela 6. Comandos do db2se ordenados por tarefa (continuação)

Tarefa	Comando e exemplo
Cancelar registro de uma coluna espacial.	db2se unregister_spatial_column Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir cancela registros de uma coluna espacial denominada MYCOLUMN na tabela MYTABLE. `db2se unregister_spatial_column mydb -tableName \"mytable\" -columnName \"mycolumn\"`
Atualizar uma definição do sistema de coordenadas.	db2se alter_cs Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir atualiza a definição de um sistema de coordenadas denominado “mycoordsys” com um novo nome de organização. `db2se alter_cs mydb -coordsysName \"mycoordsys\" -organization myNeworganizationb -tableName \"mytable\"`
Atualizar uma definição do sistema de referência espacial.	db2se alter_srs Os parâmetros específicos de comandos e as autorizações necessárias são iguais aos do procedimento armazenado. O exemplo a seguir altera um sistema de referência espacial denominado “mysrs” com xOffset e descrição diferentes. `db2se alter_srs mydb -srsName \"mysrs\" -xOffset 35 -description "Este é o meu sistema de referência espacial."`

db2se migrate command

Utilize o comando db2se migrate para migrar um banco de dados espacialmente ativado da Versão 8 ou Versão 9.1 para a Versão 9.5.

Este comando pode eliminar e recriar índices espaciais para concluir a migração, que pode utilizar uma quantidade significativa de tempo dependendo dos tamanhos de suas tabelas. Por exemplo, seus índices serão eliminados e recriados se seus dados estiverem sendo movidos de uma instância de 32 bits para uma instância de 64 bits ou se seus dados estiverem no DB2 Versão 8 Fixpack 6 ou anterior.

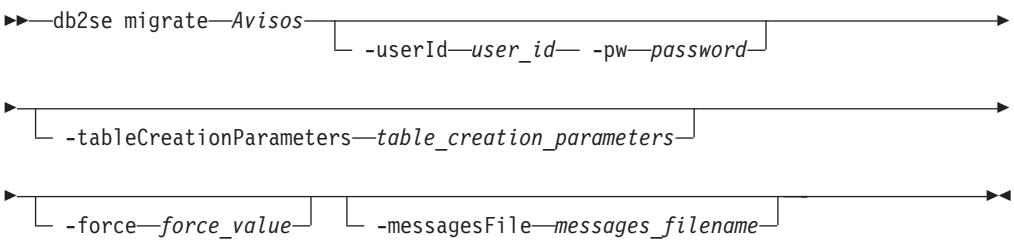
Dica: Execute o comando db2se migrate com a opção `-force 0` e especifique um arquivo de mensagens para descobrir quais índices devem ser migrados sem desempenhar processamento de migração adicional.

Autorização

Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados espacialmente ativado que deseja migrar.

Sintaxe do comando

comando db2se migrate



Parâmetros de Comando

Em que:

database_name
O nome do banco de dados a ser migrado.

-userId user_id
O ID do usuário do banco de dados que tem autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que está sendo migrado.

-pw password
Sua senha de usuário.

-tableCreationParameters table_creation_parameters
Os parâmetros a serem utilizados na criação de tabelas do catálogo do Spatial Extender.

-force force_value

- 0: Valor padrão. Tenta a migração, mas pára se quaisquer objetos definidos pelo aplicativo tais como visualizações, funções, acionadores ou índices espaciais tiverem sido baseados em objetos Spatial Extender.
- 1: Salva e restaura automaticamente objetos definidos pelo aplicativo. Salva e restaura índices espaciais, se necessário.
- Salva e restaura índices espaciais.
- 2: Salva e restaura automaticamente os objetos definidos pelo aplicativo. Salva informações sobre o índice espacial, mas não restaura índices espaciais automaticamente.

-messagesFile messages_filename
O nome do arquivo que contém o relatório de ações de migração. O nome do arquivo fornecido deve ser um nome de arquivo completo no servidor.

Dica: Especifique este parâmetro para ajudar a resolver problemas de migração.

Restrição: Não é possível especificar um arquivo existente.

Você pode receber um ou mais dos seguintes erros durante a migração:

- O banco de dados não está ativado espacialmente.
- O nome do banco de dados não é válido.
- Existem outras conexões com o banco de dados. Executar agora...
- O catálogo espacial não está consistente.

- O usuário não está autorizado.
- A senha não é válida.
- Alguns objetos do usuário não puderam ser migrados.

db2se restore_indexes command

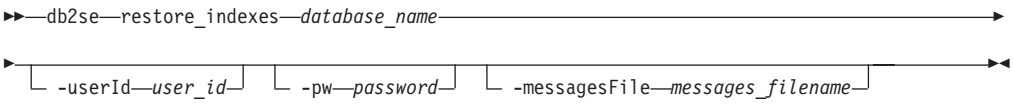
Restaura os índices espaciais anteriormente salvados pela emissão do comando db2se save_indexes em um banco de dados espacialmente ativado.

Autorização

Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados espacialmente ativado.

Sintaxe do comando

comando db2se restore_indexes



Parâmetros de Comando

database_name
O nome do banco de dados a ser migrado.

-userId user_id
O ID do usuário do banco de dados que tem autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que está sendo migrado.

-pw password
Sua senha de usuário.

-messagesFile messages_filename
O nome do arquivo que contém o relatório de ações de migração. O nome do arquivo fornecido deve ser um nome de arquivo completo no servidor.

db2se save_indexes command

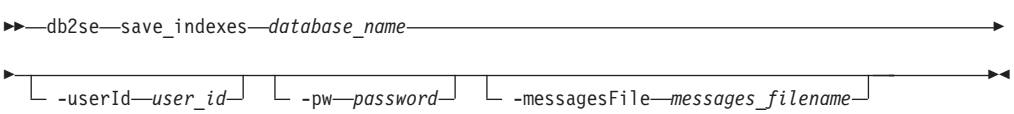
Salva os índices espaciais definidos em um banco de dados espacialmente ativado.

Autorização

Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados espacialmente ativado.

Sintaxe do comando

comando db2se save_indexes



Parâmetros de comando

Avisos O nome do banco de dados a ser migrado.

-userId user_id
O ID do usuário do banco de dados que tem autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que está sendo migrado.

-pw password
Sua senha do usuário.

-messagesFile messages_filename
O nome do arquivo que contém o relatório de ações de migração. O nome do arquivo fornecido deve ser um nome de arquivo completo no servidor.

Capítulo 14. Escrevendo aplicativos e utilizando o programa de exemplo

Este capítulo explica como escrever aplicativos do Spatial Extender.

Incluindo o Arquivo de Cabeçalho do DB2 Spatial Extender em Aplicativos Espaciais

O DB2 Spatial Extender fornece um arquivo de cabeçalho que define constantes que podem ser utilizadas com os procedimentos armazenados e funções do DB2 Spatial Extender.

Recomendação:
Se pretende chamar procedimentos armazenados ou funções do DB2 Spatial Extender a partir de programas C ou C++, inclua esse arquivo de cabeçalho em seus aplicativos espaciais.

Para fazer esta tarefa... :

1. Certifique-se de que seus aplicativos do DB2 Spatial Extender possam utilizar as definições necessárias desse arquivo de cabeçalho.
   a. Inclua o arquivo de cabeçalho do DB2 Spatial Extender em seu programa aplicativo. O arquivo de cabeçalho tem o seguinte nome:

      ```
      db2gse.h
      ```

      O arquivo de cabeçalho está localizado no diretório *db2path*/include, em que *db2path* é o diretório de instalação no qual o sistema de banco de dados DB2 está instalado.
   b. Certifique-se de que o caminho do diretório include esteja especificado em seu `arquivo pronto` com a opção de compilação.
2. Se estiver criando aplicativos Windows de 64 bits em um sistema Windows de 32 bits, altere o parâmetro DB2_LIBS no arquivo `samples/extenders/spatial/makefile.nt` para acomodar aplicativos de 64 bits. As alterações necessárias estão realçadas a seguir:

   ```
   DB2_LIBS = $(DB2_DIR)\lib\Win64\db2api.lib
   ```

Chamando Procedimentos Armazenados do DB2 Spatial Extender a Partir de um Aplicativo

Se estiver planejando gerar programas aplicativos que chamam qualquer um dos procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender, utilize a instrução SQL CALL e especifique o nome do procedimento armazenado.

Os procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender são criados quando você ativa o banco de dados para operações espaciais.

Procedimento

Para executar essa tarefa:

1. Chame o procedimento armazenado ST_enable_db stored para ativar um banco de dados para operações espaciais.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Especifique o nome do procedimento armazenado da seguinte forma:

```
CALL db2gse!ST_enable_db
```

O `db2gse!` nesta chamada representa o nome da biblioteca do DB2 Spatial Extender. O procedimento armazenado ST_enable_db é o único no qual você precisa incluir um ponto de exclamação na chamada (ou seja, `db2gse!`).

2. Chame outros procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender. Especifique o nome do procedimento armazenado no seguinte formato, em que `db2gse` é o nome do esquema para todos os procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender e *spatial_procedure_name* é o nome do procedimento armazenado. Não inclua um ponto de exclamação na chamada.

   ```
   CALL db2gse.spatial_procedure_name
   ```

   Os procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender são mostrados na tabela a seguir.

Tabela 7. Procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender

Procedimento armazenado	Descrição
ST_alter_coordsys	Atualiza um atributo de um sistema de coordenadas no banco de dados.
ST_alter_srs	Atualiza um atributo de um sistema de referência espacial no banco de dados.
ST_create_coordsys	Cria um sistema de coordenadas no banco de dados.
ST_create_srs	Cria um sistema de referência espacial no banco de dados.
ST_disable_autogeocoding	Especifica que o DB2 Spatial Extender deve parar a sincronização de uma coluna geocodificada com suas colunas de geocodificação associadas.
ST_disable_db	Remove recursos que permitem que o DB2 Spatial Extender armazene dados espaciais e suporte operações que são executadas nestes dados.
ST_drop_coordsys	Exclui um sistema de coordenadas do banco de dados.
ST_drop_srs	Exclui um sistema de referência espacial do banco de dados.
ST_enable_autogeocoding	Especifica que o DB2 Spatial Extender deve sincronizar uma coluna geocodificada com suas colunas de geocodificação associadas.
ST_enable_db	Fornece a um banco de dados os recursos necessários para ele armazenar dados espaciais e suportar operações.
ST_export_shape	Exporta dados selecionados no banco de dados para um arquivo shape.
ST_import_shape	Importa um arquivo shape para um banco de dados.
ST_register_geocoder	Registra um geocodificador diferente do DB2SE_USA_GEOCODER, que faz parte do produto DB2 Spatial Extender.
ST_register_spatial_column	Registra uma coluna espacial e associa a ela um sistema de referência espacial.

Tabela 7. Procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender (continuação)

Procedimento armazenado	Descrição
ST_remove_geocoding_setup	Remove todas as informações de configuração de geocodificação da coluna na qual foi geocodificado.
ST_run_geocoding	Executa um geocodificador no modo batch.
ST_setup_geocoding	Associa uma coluna na qual deve ser geocodificado a um geocodificador e configura os valores de parâmetros de geocodificação correspondentes.
ST_unregister_geocoder	Cancela o registro de um geocodificador diferente do DB2SE_USA_GEOCODER.
ST_unregister_spatial_column	Remove o registro de uma coluna espacial.

O Programa de Amostra do DB2 Spatial Extender

O programa de amostra do DB2® Spatial Extender, `runGseDemo`, tem duas finalidades. Você pode utilizar o programa de amostra para se familiarizar com a programação de aplicativos para o DB2 Spatial Extender e pode utilizar o programa para verificar a instalação do DB2 Spatial Extender.

- No UNIX®, você pode localizar o programa runGseDemo no seguinte caminho:

  ```
  $HOME/sqllib/samples/extenders/spatial
  ```

  em que `$HOME` é o diretório pessoal do proprietário da instância.
- No Windows®, você pode localizar o programa runGseDemo no seguinte caminho:

  ```
  c:\Arquivos de Programas\IBM\sqllib\samples\extenders\spatial
  ```

  em que `c:\Arquivos de Programas\IBM\sqllib` é o diretório no qual o DB2 Spatial Extender foi instalado.

O programa de amostra do DB2 Spatial Extender `runGseDemo` facilita a programação de aplicativos. Utilizando este programa de amostra, você poderá ativar um banco de dados para operações espaciais e executará análise espacial em dados nesse banco de dados. Este banco de dados conterá tabelas com informações fictícias sobre clientes e zonas de alagamento. A partir destas informações você pode efetuar testes com o Spatial Extender e determinar quais clientes estão correndo risco de sofrer danos decorrentes de um alagamento.

Com o programa de amostra, você pode:

- Consultar as etapas geralmente requeridas para criar e manter um banco de dados ativado espacialmente.
- Entender como chamar procedimentos armazenados espaciais a partir de um programa aplicativo.
- Recortar e colar código de amostra em seus próprios aplicativos.

Utilize o seguinte programa de amostra para codificar tarefas para o DB2 Spatial Extender. Por exemplo, suponha que você crie um aplicativo que utiliza a interface do banco de dados para chamar procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender. A partir do programa de amostra, você pode copiar código para personalizar seu aplicativo. Se não estiver familiarizado com as etapas de

programação para o DB2 Spatial Extender, você poderá executar o programa de amostra, que mostra cada etapa detalhadamente. Para obter instruções sobre como executar o programa de amostra, consulte a seção "Tarefas Relacionadas" no final deste tópico.

A tabela a seguir descreve cada etapa do programa de amostra. Em cada etapa, você executará uma ação e, em muitos casos, reverterá ou irá desfazer essa ação. Por exemplo, na primeira etapa, você ativará o banco de dados espacial e, em seguida, desativará o banco de dados espacial. Desta forma, você se familiarizará com muitos dos procedimentos armazenados do Spatial Extender.

Tabela 8. Etapas do Programa de Amostra do DB2 Spatial Extender

Etapas	**Ação e descrição**
Ativar ou desativar o banco de dados espacial	• Ative o banco de dados espacial Esta é a primeira etapa necessária para utilizar o DB2 Spatial Extender. Um banco de dados que foi ativado para operações espaciais tem um conjunto de tipos espaciais, um conjunto de funções espaciais, um conjunto de predicados espaciais, novos tipos de índices e um conjunto de tabelas de catálogos espaciais e exibições. • Desative o banco de dados espacial Esta etapa geralmente é executada quando você tiver ativado capacidades espaciais para o banco de dados incorreto, ou quando não mais precisar executar operações espaciais neste banco de dados. Ao desativar um banco de dados espacial, você remove o conjunto de tipos espaciais, o conjunto de funções espaciais, o conjunto de predicados espaciais, novos tipos de índices e o conjunto de tabelas de catálogos espaciais e exibições associadas a esse banco de dados. • Ative o banco de dados espacial Mesmo que o anterior.
Criar ou eliminar um sistema de coordenadas	• Crie um sistema de coordenadas denominado NORTH_AMERICAN Esta etapa cria um novo sistema de coordenadas no banco de dados. • Elimine o sistema de coordenadas denominado NORTH_AMERICAN Esta etapa elimina o sistema de coordenadas NORTH_AMERICAN do banco de dados. • Crie um sistema de coordenadas denominado KY_STATE_PLANE Esta etapa cria um novo sistema de coordenadas, KY_STATE_PLANE, que será utilizado pelo sistema de referência espacial criado na etapa seguinte.

Tabela 8. Etapas do Programa de Amostra do DB2 Spatial Extender (continuação)

Etapas	Ação e descrição
Criar ou eliminar um sistema de referência espacial	• Crie um sistema de referência espacial denominado SRSDEMO1 Esta etapa define um novo SRS (Sistema de Referência Espacial) que é utilizado para interpretar as coordenadas. O SRS inclui dados de geometria em um formato que pode ser armazenado em uma coluna de um banco de dados ativado espacialmente. Depois que o SRS estiver registrado para uma coluna espacial específica, as coordenadas que são aplicáveis a ela poderão ser armazenadas na coluna associada da tabela CUSTOMERS. • Elimine o SRS denominado SRSDEMO1 Esta etapa será executada se você não precisar mais do SRS no banco de dados. Ao eliminar um SRS, você remove a definição do SRS do banco de dados.
Criar e ocupar as tabelas espaciais	• Crie o SRS denominado KY_STATE_SRS • Crie a tabela CUSTOMERS • Preencha a tabela CUSTOMERS A tabela CUSTOMERS representa dados de negócios que foram armazenados no banco de dados por vários anos. • Altere a tabela CUSTOMERS incluindo a coluna LOCATION A instrução ALTER TABLE inclui uma nova coluna (LOCATION) de tipo ST_Point. Esta coluna será ocupada, efetuando geocoding das colunas de endereço em uma etapa subseqüente. • Crie a tabela OFFICES A tabela OFFICES representa, entre outros dados, a zona de vendas para cada escritório de uma empresa de seguros. Toda a tabela será ocupada pelos dados do atributo a partir de um banco de dados não-DB2 em uma etapa subseqüente. Esta etapa subseqüente envolve a importação de dados de atributo para a tabela ESCRITÓRIOS a partir de um arquivo shape.

Tabela 8. Etapas do Programa de Amostra do DB2 Spatial Extender (continuação)

Etapas	Ação e descrição
Ocupar as colunas	• Codifique geograficamente os dados de endereço da coluna LOCALIZAÇÃO da tabela CLIENTES com o geocoder denominado KY_STATE_GC Esta etapa executa geocoding espacial em batch chamando o utilitário geocoder. O geocoding em batch geralmente é executado quando é necessário efetuar geocode ou efetuar geocode novamente de uma parte significativa da tabela. • Carregue a tabela ESCRITÓRIOS criada anteriormente a partir do arquivo shape, utilizando o sistema de referência espacial KY_STATE_SRS Esta etapa carrega a tabela ESCRITÓRIOS com dados espaciais existentes, na forma de um arquivo shape. Como a tabela OFFICES existe, o utilitário LOAD anexará os novos registros em uma tabela existente. • Crie e carregue a tabela ZONAS DE ALAGAMENTO a partir do arquivo shape, utilizando o sistema de referência espacial KY_STATE_SRS Esta etapa carrega a tabela ZONAS DE ALAGAMENTO com dados existentes, na formato de um arquivo shape. Como a tabela não existe, o utilitário LOAD a criará antes do carregamento dos dados. • Crie e carregue a tabela REGIÕES a partir do arquivo shape, utilizando o sistema de referência espacial KY_STATE_SRS
Registrar ou cancelar registro do geocoder	• Registre o codificador geográfico SAMPLEGC • Cancele o registro do codificador denominado SAMPLEGC • Registre o codificador KY_STATE_GC Estas etapas registram e cancelam o registro do codificador geográfico denominado SAMPLEGC e, em seguida, criam um novo, KY_STATE_GC, para utilização no programa de amostra.
Criar índices espaciais	• Crie o índice de grade espacial para a coluna LOCATION da tabela CUSTOMERS • Elimine o índice de grade espacial para a coluna LOCATION da tabela CUSTOMERS • Crie o índice de grade espacial para a coluna LOCALIZAÇÃO da tabela CLIENTES • Crie o índice de grade espacial para a coluna LOCATION da tabela OFFICES • Crie o índice de grade espacial para a coluna LOCATION da tabela FLOODZONES • Crie o índice de grade espacial para a coluna LOCATION da tabela REGIONS Estas etapas criam o índice de grade espacial para as tabelas CUSTOMERS, OFFICES, FLOODZONES e REGIONS.

Tabela 8. Etapas do Programa de Amostra do DB2 Spatial Extender (continuação)

Etapas	Ação e descrição
Ativar geocoding automático	• Configure o codificador geográfico para a coluna LOCATION da tabela CUSTOMERS com o codificador KY_STATE_GC Esta etapa associa a coluna LOCATION da tabela CUSTOMERS com o codificador geográfico KY_STATE_GC e configura os valores correspondentes para os parâmetros de codificação geográfica. • Ative a codificação geográfica automática para a coluna LOCATION da tabela CUSTOMERS Esta etapa ativa a chamada automática do geocoder. A utilização da codificação automática disponibiliza as colunas LOCATION, STREET, CITY, STATE e ZIP da tabela CUSTOMERS para serem sincronizadas entre si para subseqüentes operações inserir e atualizar.
Execute operações de inserir, atualizar e excluir na tabela CUSTOMERS	• Insira alguns registros com uma rua diferente • Atualize alguns registros com um novo endereço • Exclua todos os registros da tabela Estas etapas demonstram operações de inserir, atualizar e excluir nas colunas STREET, CITY, STATE e ZIP da tabela CUSTOMERS. Após a ativação da codificação geográfica automática, os dados inseridos ou atualizados nessas colunas são codificados automaticamente na coluna LOCALIZAÇÃO. Este processo foi ativado na etapa anterior.
Desativar geocoding automático	• Desative a codificação geográfica automática para a coluna LOCATION da tabela CUSTOMERS • Remova a configuração de codificação geográfica para a coluna LOCATION da tabela CUSTOMERS • Elimine o índice espacial para a coluna LOCATION da tabela CUSTOMERS Estas etapas desativam a chamada automática do geocoder e o índice espacial na preparação para a próxima etapa. A próxima etapa envolve novo geocoding de toda a tabela CUSTOMERS. **Recomendação:** Se estiver carregando uma grande quantidade de dados geográficos, elimine o índice espacial antes de carregar os dados e recrie-o após o carregamento dos dados.

Tabela 8. Etapas do Programa de Amostra do DB2 Spatial Extender (continuação)

Etapas	Ação e descrição
Efetuar novo geocode da tabela CUSTOMERS	• Efetue a codificação geográfica da coluna LOCATION da tabela CUSTOMERS novamente com um nível de precisão inferior: 90% em vez de 100% • Recrie o índice espacial para a coluna LOCALIZAÇÃO da tabela CLIENTES • Reative a codificação geográfica automática com um nível de precisão inferior: 90% em vez de 100% Estas etapas executam o geocoder no modo batch, recriam o índice espacial e reativam a codificação geográfica automática com um novo nível de precisão. Esta ação é recomendada quando um administrador espacial observa uma alta taxa de falhas no processo de geocoding. Se o nível de precisão estiver definido como 100%, ele poderá falhar ao efetuar geocode de um endereço porque não conseguirá encontrar um endereço correspondente nos dados de referência. Reduzindo o nível de precisão, o geocoder poderá ser mais bem-sucedido na localização de dados correspondentes. Depois de ser efetuada nova codificação geográfica da tabela em modo batch, a codificação geográfica automática é reativada e o índice espacial é recriado. Isto permite a manutenção incremental do índice espacial e da coluna espacial para subseqüentes operações de inserir e de atualizar.
Criar uma exibição e registrar a coluna espacial na exibição	• Crie uma exibição denominada CLIENTES DE ALTO RISCO, com base na junção das tabelas CLIENTES e ZONAS DE ALAGAMENTO • Registre a coluna espacial da exibição Estas etapas criam uma exibição e registram sua coluna espacial.
Executar análise espacial	• Localizar o número de clientes atendidos por cada região (ST_Within) • Para escritórios e clientes com a mesma região, localizar o número de clientes que estão em uma distância específica de cada escritório (ST_Within, ST_Distance) • Para cada região, localizar a renda média e adicional de cada cliente (ST_Within) • Localizar o número de zonas de alagamento encontradas em cada zona de escritórios (ST_Overlaps) • Localize o escritório mais próximo de uma localização de cliente específica, assumindo que ele esteja localizado no centróide da zona de escritórios (ST_Distance) • Localizar os clientes cuja localização esteja próxima do limite de uma zona de alagamento específica (ST_Buffer, ST_Intersects) • Localizar os clientes de alto risco em um escritório especificado (ST_Within) Todas estas etapas utilizam o procedimento armazenado sqlRunSpatialQueries. Estas etapas executam análise espacial utilizando os predicados espaciais e funções no DB2 SQL. O otimizador de consultas do DB2 explora o índice espacial nas colunas espaciais para aprimorar o desempenho de consultas sempre que possível.

Tabela 8. Etapas do Programa de Amostra do DB2 Spatial Extender (continuação)

Etapas	Ação e descrição
Exportar dados espaciais para arquivos shape	• Exporte a exibição CLIENTES DE ALTO RISCO para os arquivos shape Esta etapa mostra um exemplo de exportação da exibição CLIENTES DE ALTO RISCO para arquivos shape. Exportar dados de um formato de banco de dados para outro formato de arquivo, permite que as informações sejam utilizadas por outras ferramentas (como o ArcExplorer para DB2). Esta etapa está incluída no programa runGseDemo.c, mas foi transformada em comentário apenas para referência. Você pode modificar o programa de amostra para especificar a localização do arquivo shape de exportação e executar novamente o programa de amostra.

Capítulo 15. Identificando Problemas do DB2 Spatial Extender

Se você encontrar um problema ao trabalhar com o DB2 Spatial Extender, será necessário determinar a causa do problema.

Você pode resolver os problemas com o DB2 Spatial Extender destas maneiras:

- Você pode utilizar informações de mensagens para diagnosticar o problema.
- Ao trabalhar com procedimentos armazenados e funções do Spatial Extender, o DB2 retorna informações sobre o êxito ou falha do procedimento armazenado ou função. As informações retornadas serão um código de mensagem (em forma de um inteiro), texto de mensagem, ou ambos, dependendo da interface utilizada para trabalhar com o DB2 Spatial Extender.
- Você pode exibir o arquivo de notificação de administração do DB2, que registra informações de diagnóstico sobre erros.
- Se tiver um problema recorrente e que pode ser reproduzido do Spatial Extender, um representante de suporte ao cliente IBM pode solicitar que você utilize o recurso de rastreio do DB2 para ajudá-lo a diagnosticar o problema.

Como Interpretar Mensagens do DB2 Spatial Extender

Você pode trabalhar com o DB2® Spatial Extender utilizando quatro interfaces diferentes:

- Procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender
- Funções do DB2 Spatial Extender
- CLP (Processador da Linha de Comandos) do DB2 Spatial Extender
- Centro de Controle do DB2

Todas as interfaces retornam mensagens do DB2 Spatial Extender para ajudá-lo a determinar se a operação espacial solicitada foi concluída com êxito ou resultou em um erro.

A tabela a seguir explica cada parte deste texto da mensagem do DB2 Spatial Extender de amostra:

```
GSE0000I: A operação foi concluída com êxito.
```

Tabela 9. As Partes do Texto da Mensagem do DB2 Spatial Extender

Parte do texto da mensagem	Descrição	
GSE	O identificador da mensagem. Todas as mensagens do DB2 Spatial Extender começam com o prefixo de três letras GSE.	
0000	O número da mensagem. Um número de quatro dígitos que varia de 0000 a 9999.	
I	O tipo de mensagem. Uma única letra que indica a gravidade da mensagem:	
	C	Mensagens de erro críticas
	N	Mensagens de erro não críticas
	Ao	Mensagens de aviso
	I	Mensagens informativas

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Tabela 9. As Partes do Texto da Mensagem do DB2 Spatial Extender (continuação)

Parte do texto da mensagem	Descrição
A operação foi concluída com sucesso.	A explicação da mensagem.

A explicação que aparece no texto da mensagem é uma explicação breve. Você pode recuperar informações adicionais sobre a mensagem que incluem explicação detalhada e sugestões para evitar ou corrigir o problema. Para exibir estas informações adicionais:

1. Abra um prompt de comandos do sistema operacional.
2. Digite o comando de ajuda do DB2 com o identificador da mensagem e o número da mensagem para exibir informações adicionais sobre a mensagem.Por exemplo:

   ```
   DB2 "? GSEnnnn"
   ```

   em que *nnnn* é o número da mensagem.

Você pode digitar o identificador da mensagem GSE e a letra indicando o tipo de mensagem em maiúsculas ou minúsculas. Digitar `DB2 "? GSE0000I"` produzirá o mesmo resultado que digitar `db2 "? gse0000i"`.

Você pode omitir a letra após o número da mensagem quando digitar o comando. Por exemplo, digitar `DB2 "? GSE0000"` terá o mesmo resultado que digitar `DB2 "? GSE0000I"`.

Suponha que o código da mensagem seja `GSE4107N`. Ao digitar `DB2 "? GSE4107N"` no prompt de comandos, serão exibidas as seguintes informações:

```
GSE4107N O valor do tamanho da grade "<grid-size>" não é válido no local em que é
utilizado.

Explicação: O tamanho de grade especificado "<grid-size>" não é válido.

 Foi feita uma das seguintes especificações inválidas quando o índice de grade
 foi criado com a instrução CREATE INDEX:

  - Um número menor do que 0 (zero) foi especificado como o tamanho da
    grade para o primeiro, segundo ou terceiro nível de grade.

  - 0 (zero) foi especificado como o tamanho da grade para o primeiro
    nível de grade.

  - O tamanho da grade especificado para o segundo nível de grade é menor
    do que o tamanho da grade do primeiro nível de grade, mas não é 0 (zero).

  - O tamanho da grade especificado para o terceiro nível de grade é
    menor do que o tamanho da grade do segundo nível de grade, mas não
    é 0 (zero).

  - O tamanho da grade especificado para o terceiro nível de grade é maior
    do que 0 (zero) mas o tamanho da grade especificado para o segundo nível
    de grade é 0 (zero).

Resposta do Usuário: Especifique um valor válido para o tamanho da grade.

msgcode: -4107

sqlstate: 38SC7
```

Se as informações forem muito extensas para serem exibidas em uma única tela e seu sistema operacional suportar o programa executável **more** e canais, digite este comando:

```
db2 "? GSEnnnn" | more
```

A utilização do programa **more** forçará uma pausa na exibição após cada tela de dados para que você possa ler as informações.

Parâmetros de Saída de Procedimentos Armazenados do DB2 Spatial Extender

Os procedimentos armazenados do DB2® Spatial Extender são chamados implicitamente quando você ativa e utiliza o Spatial Extender a partir do Centro de Controle do DB2 ou quando utiliza o CLP do DB2 Spatial Extender (db2se). Você pode chamar procedimentos armazenados explicitamente em um programa aplicativo ou a partir da linha de comandos do DB2.

Este tópico descreve como diagnosticar problemas quando procedimentos armazenados são chamados explicitamente em programas aplicativos ou a partir da linha de comandos do DB2. Para diagnosticar procedimentos armazenados chamados implicitamente, utilize as mensagens retornadas pelo CLP do DB2 Spatial Extender ou as mensagens retornadas pelo Centro de Controle do DB2. Estas mensagens são discutidas em tópicos separados.

Os procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender têm dois parâmetros de saída: o código da mensagem (msg_code) e o texto da mensagem (msg_text). Os valores de parâmetros indicam o êxito ou falha de um procedimento armazenado.

msg_code

O parâmetro msg_code é um inteiro, que pode ser positivo, negativo ou zero (0). Os números positivos são utilizados para avisos, os números negativos são utilizados para erros (críticos e não críticos) e zero (0) é utilizado para mensagens informativas.

O valor absoluto de msg_code está incluído em msg_text como o número da mensagem. Por exemplo

- Se msg_code for 0, o número da mensagem será 0000.
- Se msg_code for –219 , o número da mensagem será 0219. O msg_code negativo indica que uma mensagem é um erro crítico ou não crítico.
- Se msg_code for +1036, o número da mensagem será 1036. O número de msg_code positivo indica que a mensagem é um aviso.

Os números de msg_code para procedimentos armazenados do Spatial Extender estão divididos nas três categorias mostradas na tabela a seguir:

Tabela 10. Códigos de mensagens de procedimentos armazenados

Códigos	Categoria
0000 – 0999	Mensagens comuns
1000 - 1999	Mensagens administrativas
2000 - 2999	Mensagens de importação e exportação

msg_text

O parâmetro msg_text é composto pelo identificador da mensagem, pelo número da mensagem, pelo tipo de mensagem e pela explicação. Um exemplo de um valor de msg_text de procedimento armazenado é:

```
GSE0219N   Uma instrução EXECUTE IMMEDIATE
           falhou. SQLERROR = "<sql-error>".
```

A explicação que aparece no parâmetro msg_text é a explicação breve. Você pode recuperar informações adicionais sobre a mensagem que incluem explicação detalhada e sugestões para evitar ou corrigir o problema.

Para obter uma explicação detalhada das partes do parâmetro msg_text, e informações sobre como recuperar informações adicionais sobre a mensagem, consulte o tópico: Como Interpretar Mensagens do DB2 Spatial Extender.

Trabalhando com procedimentos armazenados em aplicativos

Quando chamar um procedimento armazenado do DB2 Spatial Extender a partir de um aplicativo, você receberá msg_code e msg_text como parâmetros de saída. Você pode:

- Programar seu aplicativo para retornar os valores de parâmetros de saída ao usuário do aplicativo.
- Executar alguma ação com base no tipo de valor de msg_code retornado.

Trabalhando com Procedimentos Armazenados a partir da Linha de Comandos do DB2

Quando chamar um procedimento armazenado do DB2 Spatial Extender a partir da linha de comandos do DB2, você receberá os parâmetros de saída msg_code e msg_text. Estes parâmetros de saída indicam o êxito ou falha do procedimento armazenado.

Suponha que você se conecte a um banco de dados e deseja chamar o procedimento armazenado ST_disable_db. O exemplo abaixo utiliza um comando DB2 CALL para desativar o banco de dados para operações espaciais e mostra os resultados dos valores de saída. É utilizado um valor de parâmetro force 0, junto com dois pontos de interrogação no final do comando CALL para representar os parâmetros de saída msg_code e msg_text. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

```
call db2gse.st_disable_db(0, ?, ?)

  Valor de Parâmetros de Saída
  --------------------------
    Nome do Parâmetro  : MSGCODE
     Valor do Parâmetro : 0

    Nome do Parâmetro  : MSGTEXT
    Valor do Parâmetro : GSE0000I  A operação foi concluída com êxito.

     Status de Retorno = 0
```

Suponha que o msg_text retornado seja GSE2110N. Utilize o comando de ajuda do DB2 para exibir informações adicionais sobre a mensagem. Por exemplo:

```
"? GSE2110"
```

São exibidas as seguintes informações:

```
GSE2110N    O sistema de referência espacial para
            a geometria na linha "<row-number>" é invalida.
                        O identificador numérico do sistema de referência espacial
            é "<srs-id>".

Explicação: Na linha número da linha, a geometria a
```

```
ser exportada utiliza um sistema de referência espacial inválido.
A geometria não pode ser exportada.
Resposta ao Usuário: Corrija a geometria indicada ou
exclua a linha da operação de exportação
modificando a instrução SELECT de acordo.

msg_code: -2110

sqlstate: 38S9A
```

Mensagens de Funções do DB2 Spatial Extender

As mensagens retornadas pelas funções do DB2® Spatial Extender geralmente são incorporadas em uma mensagem SQL. O SQLCODE retornado na mensagem indica se ocorreu um erro com a função ou se um aviso está associado à função. Por exemplo:

- O SQLCODE –443 (número de mensagem SQL0443) indica que ocorreu um erro na função.
- O SQLCODE +462 (número de mensagem SQL0462) indica que um aviso está associado à função.

A tabela a seguir explica as partes importantes desta mensagem de exemplo:

```
DB21034E  O comando foi processado como uma instrução SQL porque
ele não era um comando do Processador de Linha de Comandos válido. Durante o
processamento SQL, ele  retornou: SQL0443N
 A rotina "DB2GSE.GSEGEOMFROMWKT"
(nome específico "GSEGEOMWKT1") retornou um erro
SQLSTATE com texto de diagnóstico "GSE3421N  O polígono não está fechado.".
SQLSTATE=38SSL
```

Tabela 11. As Partes Importantes de Mensagens de Funções do DB2 Spatial Extender

Parte da mensagem	Descrição
SQL0443N	O SQLCODE indica o tipo de problema.
GSE3421N	O número da mensagem e o tipo de mensagem do DB2 Spatial Extender. Os números de mensagens para funções vão de GSE3000 a GSE3999. Além disso, as mensagens comuns podem ser retornadas quando você trabalha com funções do DB2 Spatial Extender. Os números de mensagens para mensagens comuns vão de GSE0001 a GSE0999.
O polígono não está fechado	A explicação da mensagem do DB2 Spatial Extender.
SQLSTATE=38SSL	Um código SQLSTATE que identifica ainda mais o erro. É retornado um código SQLSTATE para cada instrução ou linha. • Os códigos SQLSTATE para erros de funções do Spatial Extender são 38S*xx*, em que cada *x* é uma letra ou um número. • Os códigos SQLSTATE para avisos de funções do Spatial Extender são 01HS*x*, em que o *x* é uma letra ou um número.

Um exemplo de uma mensagem de erro SQL0443

Suponha que você tenha tentado inserir os valores para um polígono na tabela POLYGON_TABLE, conforme mostrado a seguir:

```
INSERT INTO polygon_table ( geometry )
VALUES ( ST_Polygon ( 'polygon (( 0 0, 0 2, 2 2, 1 2)) ') )
```

Isto resulta em uma mensagem de erro porque você não forneceu o valor final para fechar o polígono. A mensagem de erro retornada é:

```
DB21034E  O comando foi processado como uma instrução SQL porque
ele não era um comando do Processador de Linha de Comandos válido. Durante o
processamento SQL, ele retornou: SQL0443N
 A rotina "DB2GSE.GSEGEOMFROMWKT"
(nome específico "GSEGEOMWKT1") retornou um erro
SQLSTATE com texto de diagnóstico "GSE3421N  O polígono não está fechado.".
SQLSTATE=38SSL
```

O número da mensagem SQL `SQL0443N` indica que ocorreu um erro e a mensagem inclui o texto da mensagem do Spatial Extender `GSE3421N O polígono não está fechado`.

Quando receber este tipo de mensagem:

1. Localize o número da mensagem GSE na mensagem de erro do DB2 ou SQL.
2. Utilize o comando da ajuda do DB2 (DB2 ?) para ver a explicação da mensagem do Spatial Extender e a resposta ao usuário. Utilizando o exemplo acima, digite o seguinte comando em um prompt da linha de comandos do sistema operacional:

   ```
   DB2 "? GSE3421"
   ```

A mensagem será repetida, junto com uma explicação detalhada e a resposta ao usuário recomendada.

Mensagens de CLP do DB2 Spatial Extender

O CLP do DB2® Spatial Extender (db2se) retorna mensagens para:

- Procedimentos armazenados, se chamados implicitamente.
- Informações de formatos, se você chamou o programa de subcomando **shape_info** a partir do CLP do DB2 Spatial Extender. Estas são mensagens informativas.
- Operações de migração.
- Operações de importação e exportação de formatos para e a partir do cliente.

Exemplos de Mensagens de Procedimento Armazenado Retornadas pelo CLP do DB2 Spatial Extender

A maioria das mensagens retornadas pelo CLP do DB2 Spatial Extender destinam-se aos procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender. Quando chamar um procedimento armazenado a partir do CLP do DB2 Spatial Extender, você receberá um texto de mensagem que indica o êxito ou falha do procedimento armazenado.

O texto da mensagem é composto pelo identificador da mensagem, pelo número da mensagem, pelo tipo da mensagem e pela explicação. Por exemplo, se você ativar um banco de dados utilizando o comando `db2se enable_db testdb`, o texto da mensagem retornada pelo CLP do Spatial Extender será:

```
Ativando o banco de dados. Aguarde...

GSE1036W Operação bem-sucedida. Porém,
           alguns parâmetros de
          configuração do banco de dados e do gerenciador do           parâmetros
          de configuração do banco de dados           devem ser aumentados.
```

Da mesma forma, se você desativar um banco de dados utilizando o comando `db2se disable_db testdb`, o texto da mensagem retornada pelo CLP do Spatial Extender será:

```
GSE0000I  A operação foi concluída com êxito.
```

A explicação que aparece no texto da mensagem é uma explicação breve. Você pode recuperar informações adicionais sobre a mensagem que incluem explicação detalhada e sugestões para evitar ou corrigir o problema. As etapas para recuperar estas informações e uma explicação detalhada de como interpretar as partes do texto da mensagem são discutidas em um tópico separado.

Se estiver chamando procedimentos armazenados por meio de um programa aplicativo ou da linha de comandos do DB2, há um tópico separado que discute como diagnosticar os parâmetros de saída.

Exemplo de Mensagens de Informações de Formatos Retornadas pelo CLP do Spatial Extender

Suponha que você tenha decidido exibir informações para um arquivo modelo denominado `office`. Utilizando o CLP do Spatial Extender (db2se), você pode emitir este comando:

```
db2se shape_info -fileName /tmp/offices
```

Este é um exemplo das informações que são exibidas:

```
Informações do arquivo modelo
----------------------
Código do arquivo                           = 9994
Comprimento do arquivo (palavras de 16 bits) = 484
Versão do arquivo modelo                    = 1000
Tipo de formato                             = 1 (ST_POINT)
Número de registros             = 31

Coordenada X mínima = -87.053834
Coordenada X máxima = -83.408752
Coordenada Y mínima = 36.939628
Coordenada Y máxima = 39.016477
Formatos não têm coordenadas Z.
Formatos não têm coordenadas M.

O arquivo shape de índice (extensão .shx) está presente.

Informações do arquivo de atributos
--------------------------
Código do arquivo dBase          = 3
Data da última atualização       = 1901-08-15
Número de registros              = 31
Número de bytes no cabeçalho     = 129
Número de bytes em cada registro = 39
Número de colunas                = 3

Número Coluna  Nome Coluna      Tipo de Dados     Compr.   Decimal

           1   NOME             C ( Caractere)      16        0
           2   FUNCIONÁRIOS     N (   Numérico™)    11        0
           3   ID               N (   Numérico)     11        0

Definição do sistema de coordenadas: "GEOGCS["GCS_North_American_1983",
DATUM["D_North_American_1983",SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]],
PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.0174532925199433295]]"
```

Exemplos de Mensagens de Migração Retornadas pelo CLP do Spatial Extender

Quando chamar comandos que executam operações de migração, são retornadas mensagens que indicam o êxito ou a falha dessa operação.

Suponha que você tenha chamado a migração do banco de dados `mydb` utilizando o comando `db2se migrate mydb -messagesFile /tmp/migrate.msg`. O texto da mensagem retornada pelo CLP do Spatial Extender será:

```
Migrando banco de dados. Aguarde...
GSE0000I  A operação foi concluída com êxito.
```

Mensagens do Centro de Controle do DB2

Mensagens do DB2 Spatial Extender

Quando você trabalhar com o DB2® Spatial Extender utilizando o Centro de Controle do DB2, as mensagens aparecerão na janela Mensagem do DB2. A maioria das mensagens que aparecerão são mensagens do DB2 Spatial Extender. Ocasionalmente, você receberá uma mensagem SQL. As mensagens SQL são retornadas quando um erro envolve licença, bloqueio ou quando um serviço DAS não está disponível. As seções a seguir fornecem exemplos de como as mensagens do DB2 Spatial Extender e as mensagens SQL aparecerão no Centro de Controle do DB2.

Quando você recebe uma mensagem do DB2 Spatial Extender por meio do Centro de Controle, todo o texto da mensagem aparece na área de texto da janela Mensagem do DB2, por exemplo:

```
GSE0219N   Uma instrução EXECUTE IMMEDIATE
           falhou. SQLERROR = "<sql-error>".
```

mensagens do SQL

Quando você recebe uma mensagem SQL por meio do Centro de Controle que pertence ao DB2 Spatial Extender:

- O identificador da mensagem, o número da mensagem e o tipo da mensagem aparecem à esquerda da janela Mensagem do DB2, por exemplo: `SQL0612N`.
- O texto da mensagem aparece na área de texto da janela Mensagem do DB2.

O texto da mensagem que aparece na janela Mensagem do DB2 pode conter o texto da mensagem SQL e o SQLSTATE, ou pode conter o texto da mensagem e a explicação detalhada e resposta do usuário.

Um exemplo de uma mensagem SQL que contém o texto da mensagem SQL e o SQLSTATE é:

```
[IBM][CLI Driver][DB2/NT] SQL0612N "<name>" é um nome duplicado. SQLSTATE=42711
```

Um exemplo de uma mensagem SQL que contém o texto da mensagem e a explicação detalhada e a resposta do usuário é:

```
SQL8008N
O produto "DB2 Spatial Extender" não tem uma chave de licença
válida instalada e o período de avaliação expirou.

Explicação:
```

```
Não foi encontrada uma chave de licença válida e o período de
avaliação expirou.

Resposta do Usuário:

Instale uma chave de licença para a versão totalmente qualificada
do produto. Você pode obter uma chave de licença para o produto
entrando em contato com o representante IBM® ou representante autorizado.
```

Rastreio de Problemas no DB2 Spatial Extender com o Comando db2trc

Quando ocorrer um problema recorrente e que pode ser reproduzido no DB2 Spatial Extender, você pode utilizar o recurso de rastreio do DB2 para capturar informações sobre o problema.

O recurso de rastreio do DB2 é ativado pelo comando do sistema **db2trc**. O recurso de rastreio do DB2 pode:

- Rastrear eventos
- Efetuar dump dos dados de rastreio em um arquivo
- Formatar dados de rastreio em um formato legível

Restrição:

- Ative este recurso somente quando indicado por um representante de suporte técnico do DB2.
- Nos sistemas operacionais UNIX, você deve ter autorização SYSADM, SYSCTRL ou SYSMAINT para rastrear uma instância do DB2.
- Nos sistemas operacionais Windows, nenhuma autorização especial é necessária.

Para executar essa tarefa:

1. Encerre todos os outros aplicativos.
2. Ative o rastreio.

   O representante de suporte técnico do DB2 fornecerá os parâmetros específicos para esta etapa. O comando básico é:

   ```
   db2trc on
   ```

   Restrição: O comando **db2trc** deve ser inserido em um prompt de comandos do sistema operacional ou em um script de shell. Ele não pode ser utilizado na interface da linha de comandos do DB2 Spatial Extender (db2se) nem no CLP do DB2.

   Você pode rastrear para a memória ou para um arquivo. O melhor método de rastreio é para a memória. Se o problema que está sendo recriado suspender a estação de trabalho e impedir o dump do rastreio, rastreie para um arquivo.
3. Reproduza o problema.
4. Efetue dump do rastreio para um arquivo imediatamente após o problema ocorrer.

   Por exemplo:

   ```
   db2trc dump january23trace.dmp
   ```

   Esse comando cria um arquivo (*january23trace.dmp*) no diretório atual, com o nome especificado, e efetua dump das informações de rastreio nesse arquivo. Você pode especificar um diretório diferente, incluindo o caminho do arquivo. Por exemplo, para colocar o arquivo de dump no diretório /tmp/spatial/errors, a sintaxe é:

```
db2trc dump /tmp/spatial/errors/january23trace.dmp
```

5. Desative o rastreio.

   Por exemplo:

   ```
   db2trc off
   ```

6. Formate os dados como um arquivo ASCII. Você pode classificar os dados de duas formas:
   - Utilize a opção flw para classificar os dados por processo ou por encadeamento. Por exemplo:

     ```
     db2trc flw january23trace.dmp january23trace.flw
     ```

   - Utilize a opção fmt para relacionar os eventos em ordem cronológica. Por exemplo:

     ```
     db2trc fmt january23trace.dmp january23trace.fmt
     ```

O Arquivo de Notificação de Administração

As informações de diagnóstico sobre os erros são registradas no arquivo de notificação de administração. Essas informações são utilizadas na determinação de problemas e são direcionadas para o suporte técnico do DB2®.

O arquivo de notificação de administração contém informações em texto registradas pelo DB2 e pelo DB2 Spatial Extender. Ele está localizado no diretório especificado pelo parâmetro de configuração do gerenciador do banco de dados DIAGPATH. Nos sistemas Windows® NT, Windows 2000 e Windows XP, o arquivo de notificação de administração do DB2 está localizado no log de eventos e pode ser revisado através do Visualizador de Eventos do Windows.

As informações que o DB2 registra no log de administração são determinadas pelas definições DIAGLEVEL e NOTIFYLEVEL.

Utilize um editor de texto para exibir o arquivo na máquina na qual você suspeita que ocorreu um problema. Os eventos mais recentes registrados são os últimos do arquivo. Geralmente, cada entrada contém as seguintes partes:

- Uma data e hora.
- A localização que relata o erro. Os identificadores do aplicativo permitem corresponder entradas relativas a um aplicativo nos logs de servidores e clientes.
- Uma mensagem de diagnóstico (geralmente iniciando com ″DIA″ ou ″ADM″) explicando o erro.
- Dados de suporte disponíveis, como estruturas de dados SQLCA e ponteiros para a localização de arquivos dump ou trap extra.

Se o banco de dados estiver com comportamento normal, esse tipo de informação não é importante e pode ser ignorado.

O arquivo de notificação de administração cresce continuamente. Quando ficar muito grande, faça backup e apague-o. Um novo arquivo será gerado automaticamente na próxima vez que o sistema precisar dele.

Capítulo 16. DB2 Geodetic Data Management Feature

Este capítulo apresenta o DB2 Geodetic Data Management Feature explicando sua finalidade, descrevendo quando utilizá-lo e explicando conceitos geodésicos.

Recurso DB2 Geodetic Data Management

O DB2® Geodetic Data Management Feature permite tratar a Terra como um globo. Utilizando os mesmos tipos de dados e funções espaciais como para qualquer outra operação do Spatial Extender, é possível utilizar o Geodetic Data Management Resource para executar consultas ininterruptas de dados em torno dos pólos e de dados que cruzam o meridiano de 180 graus. É possível manter dados que são referidos para uma localização precisa na superfície da Terra.

O Geodetic Data Management Feature é denominado para a disciplina conhecida como *geodésia*. Geodésia é o estudo do tamanho e forma da Terra (ou de qualquer corpo modelado por um elipsóide, como o Sol ou uma esfera celeste). O Geodetic Data Management Feature foi projetado para tratar objetos definidos na superfície da Terra com um alto grau de precisão.

Para obter essa precisão, o Geodetic Data Management Feature utiliza um sistema de coordenadas de latitude e longitude em um modelo elipsoidal da Terra ou em um *datum geodésico*, em vez de um sistema de coordenadas planar, *x* e *y*. Um modelo elipsoidal evita distorções, inexatidões e imprecisões que podem ser introduzidas utilizando projeções planas.

Para acessar operações geodésicas em vez de espaciais, é necessário definir um sistema de referência espacial geodésico para seus dados. Estes sistemas possuem SRIDs (spatial reference system IDs, IDs do sistema de referência espacial) no intervalo de 2000000000 a 2000001000. O DB2 Geodetic Data Management Feature fornece 318 sistemas de referência espacial geodésicos predefinidos.

O DB2 Spatial Extender deve ser instalado para que você possa utilizar o DB2 Geodetic Data Management Feature. Para ativar o Geodetic Data Management Feature, é necessário adquirir uma licença separada.

Quando Utilizar o DB2 Geodetic Data Management Feature e Quando Utilizar o DB2 Spatial Extender

Tanto o DB2® Spatial Extender quanto o DB2 Geodetic Data Management Feature gerenciam dados do GIS (Geographic Information System) em um banco de dados do DB2. Cada extender utiliza tecnologias principais diferentes que resolvem problemas diferentes e se complementam:

- O Geodetic Data Management Feature trata a Terra como um globo. Ele utiliza um sistema de coordenadas de latitude e de longitude em um modelo de Terra elipsoidal. As operações geométricas são precisas, independentemente da localização. Ele é baseado na biblioteca Hipparchus, que é licenciada pela Geodyssey Limited. Consulte http://www.geodyssey.com para obter informações adicionais geodésicas.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

O Geodetic Data Management Feature é melhor utilizado para conjuntos de dados globais e aplicativos que cobrem grandes áreas na Terra, em que uma única projeção de mapa não pode fornecer a precisão requerida pelo aplicativo.

- O Spatial Extender trata a Terra como um mapa plano. Ele utiliza a geometria planimétrica (plana), que significa que ele aproxima a superfície redonda da Terra projetando-a em um plano. Esta projeção causa distorções, que podem variar de acordo com a extensão dos dados, mas as distorções geralmente aumentam junto às bordas da região projetada. Cada projeção de mapa plano possui algum tipo de distorção. O Spatial Extender é baseado na biblioteca de formatos ESRI, que é licenciada pela ESRI. Consulte http://www.esri.com para obter informações adicionais espaciais.

  O Spatial Extender é melhor utilizado para conjuntos de dados locais e regionais que são bem representados em coordenadas projetadas e para aplicativos nos quais a precisão da localização não é importante. Por exemplo, uma empresa de plano de saúde talvez queira saber as localizações de hospitais e clínicas em um estado.

Datums Geodésicos

Um datum geodésico é um sistema de referência que descreve a superfície da Terra. Muitos destes sistemas de referência foram desenvolvidos durante os séculos à medida que a ciência desenvolveu novas ferramentas para medir a Terra. As medidas por terra e por satélite foram utilizadas para criar datums que, por sua vez, são utilizados para criar projeções de mapa plano.

Os datums geodésicos são baseados em uma aproximação do formato geral da Terra por um elipsóide de rotação (também chamado de *esferóide*). Um esferóide é o formato tridimensional descrito por uma elipse quando girado em torno de um de seus eixos.

Cada objeto espacial definido deve referir-se a um datum específico. Você especifica um datum por seu SRID (spatial reference system identifier, identificador do sistema de referência espacial). Você pode escolher qualquer datum que seja suportado pelo DB2® Geodetic Data Management Feature. Estes sistemas possuem SRIDs no intervalo de 2000000000 a 2000001000.

- ″Datums suportados pelo DB2 Geodetic Data Management Feature″ lista os 318 sistemas de referência espacial geodésicos predefinidos que o Geodetic Data Management Feature fornece.
- Você também pode definir um novo datum criando um sistema de referência espacial com um ID no intervalo de 2000000318 a 2000001000.

Restrição: As funções que utilizam mais de um objeto geo-espacial como argumento não podem tratar combinações de datums. O Geodetic Data Management Feature não executa conversões de datums.

Latitude e Longitude Geodésicas

O sistema de referência de coordenadas do DB2 Geodetic Data Management Feature utiliza *latitude* e *longitude geodésicas* para descrever localizações relativas à Terra. A latitude e longitude geodésicas são sempre baseadas em um datum específico.

Latitude Geodésica

A latitude geodésica de um ponto é o ângulo entre o plano equatorial e a linha perpendicular que cruza a linha normal no ponto na superfície da Terra.

Longitude Geodésica

Longitude geodésica é o ângulo no plano equatorial entre a linha *a* que liga o centro da Terra ao primeiro meridiano e a linha *b* que liga o centro com o meridiano no qual o ponto se encontra. Um *meridiano* é um caminho direto na superfície do datum que é a menor distância entre os pólos.

O elipsóide na Figura 17 mostra os ângulos que representam a latitude e longitude geodésicas. O ângulo para a latitude geodésica não é iniciado bem no centro devido ao formato elipsoidal da Terra.

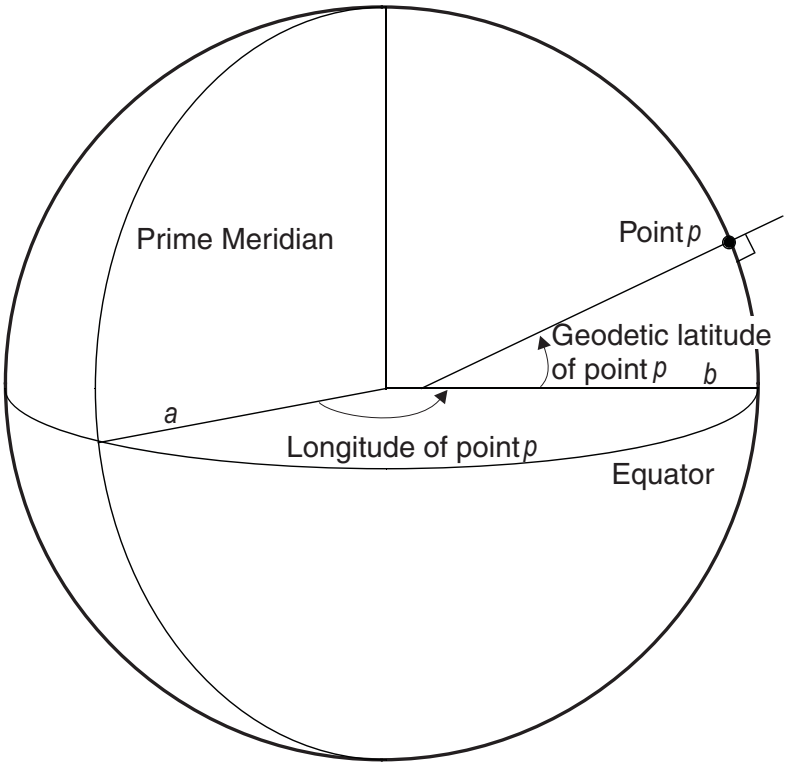


Figura 17. Ângulos de latitude e longitude geodésicas

As coordenadas de latitude e longitude são expressas em graus com uma fração decimal. Existem 360 graus de longitude, começando no meridiano principal (0° de longitude) e prosseguindo em sentido do leste em uma direção positiva de 180° e oeste em valores negativos em –180°. Os graus de latitude começam no equador (0° de latitude) e prosseguem para o Pólo Norte (90° de latitude) e Pólo Sul (–90° de latitude).

Distâncias Geodésicas

O DB2® Geodetic Data Management Feature calcula a distância entre dois pontos em um *geodésico*. Um geodésico é o caminho mais curto entre dois pontos no formato elipsoidal da Terra e este caminho mais curto pode não seguir uma linha de latitude constante, mesmo que os dois pontos extremos estejam na mesma latitude.

Como os segmentos lineares são calculados como geodésicos, um polígono de quatro pontos com pontos amplamente separados, conforme mostra a Figura 18, pode não incluir a região pretendida. Este polígono cobre uma região com linhas longitudinais que possuem aproximadamente 120 graus separadamente, e os dois pontos superiores possuem os mesmos valores latitudinais e os dois pontos inferiores possuem os mesmos valores latitudinais. O geodésico entre as duas linhas longitudinais segue a curva no formato elipsoidal da Terra. A latitude aumenta no geodésico em 20 graus no meio de qualquer extremidade do geodésico.

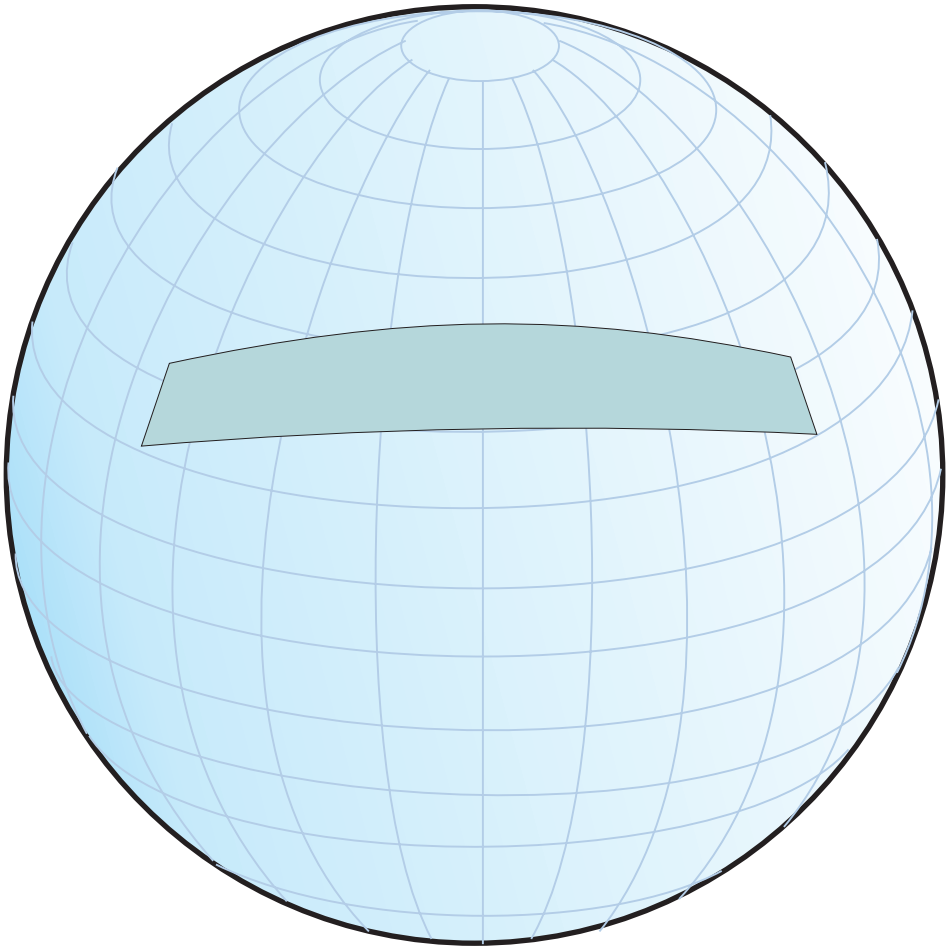


Figura 18. Região contida em um polígono com pontos amplamente separados

Para representar um caminho que não seja um geodésico, por exemplo, se desejar que um segmento linear siga uma latitude constante, será necessário inserir pontos intermediários adicionais.

Regiões Geodésicas

Uma região geodésica (polígono) é uma área na superfície da Terra que possui algumas características específicas de um aplicativo. Exemplos de regiões incluem uma área de influência de mercado ou uma área vista por satélite por um período de tempo especificado.

O Geodetic Data Management Feature define uma região por uma seqüência ordenada de pontos que formam um anel fechado. A ordem na qual você

especifica pontos em um polígono é importante. Conforme você segue um polígono de vértice a vértice na ordem definida, a área à esquerda está dentro do polígono.

Você pode utilizar um tipo de dados ST_Polygon para definir uma região contida em um ou mais anéis, conforme mostra a Figura 19. Defina o polígono por coordenadas de latitude e de longitude dos pontos (vértices) que formam seus anéis.

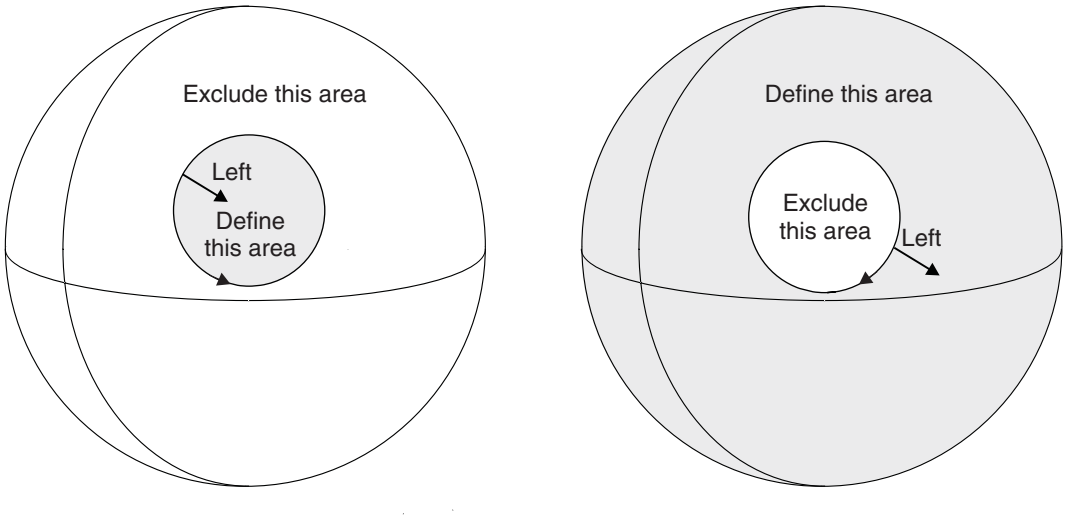


Figura 19. Definindo e Excluindo Áreas

Um anel divide a superfície da Terra em duas regiões: uma região dentro do polígono e uma fora do polígono. O lado esquerdo da Figura 19 mostra um anel com vértices especificados em seqüência anti-horária para que todos os pontos à esquerda fiquem dentro do anel. O lado direito da figura mostra um anel com vértices em seqüência horária para que todos os pontos à esquerda fiquem fora do anel.

Para definir uma região como um polígono, você deve especificar a ordem dos vértices de cada anel para que o interior do polígono fique à sua esquerda quando você passar pelo anel. Para definir uma região excluída, você deve especificar os vértices do anel na ordem oposta, conforme a Figura 20 na página 134 ilustra. O interior do polígono fica sempre à esquerda. A Figura 20 na página 134 mostra dois anéis, um dentro do outro. O anel maior define o limite externo do polígono e é desenhado no sendo anti-horário. O anel menor define o limite interno e é desenhado no sentido horário.

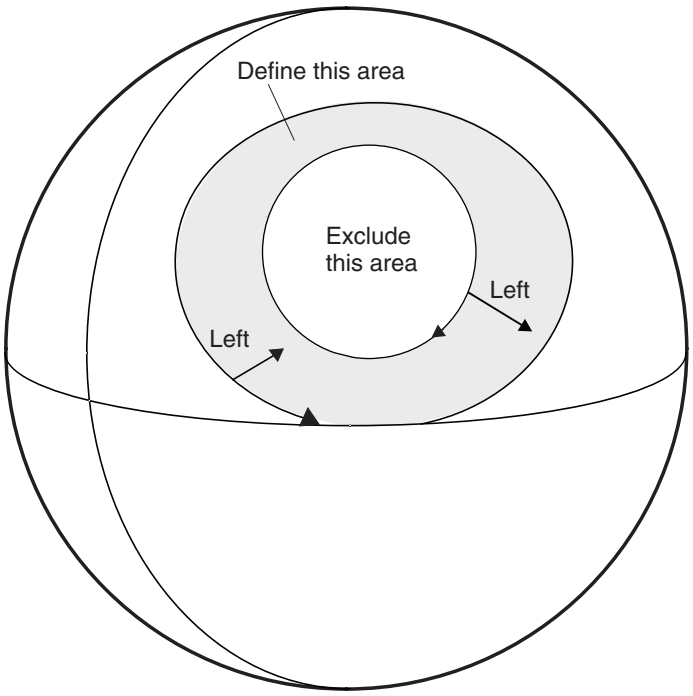


Figura 20. Definindo uma área com vários anéis

Se você criar um polígono que seja maior que um hemisfério, será retornada a seguinte mensagem de aviso. Talvez você realmente queira este polígono maior, mas o aviso é para casos em que você especifica inadvertidamente a ordem incorreta do vértice e resulta em um polígono grande quando você deseja um polígono pequeno.

```
GSE3733W "O polígono cobre mais da metade da Terra. Verifique a orientação no
    sentido  anti-horário dos pontos do vértice."
```

Capítulo 17. Configurando o DB2 Geodetic Data Management Feature

Esta seção fornece instruções para configurar o DB2 Geodetic Data Management Feature, migrar do Informix Geodetic DataBlade, e ocupar colunas espaciais com dados geodésicos.

Configurando e Ativando o DB2 Geodetic Data Management Feature

Antes de ativar o DB2 Geodetic Data Management Feature, você deve:

- Instalar e configurar o DB2 Versão 9.5.

  Você deve instalar o banco de dados DB2 em seu sistema *antes* de instalar o DB2 Spatial Extender e o DB2 Geodetic Data Management Feature. Se planeja utilizar o Centro de Controle do DB2, crie e configure o DAS (DB2 Administration Server). Para obter informações adicionais sobre como criar e configurar o DAS, consulte o *IBM DB2 Administration Guide: Implementation*
- Instalar e configurar o DB2 Spatial Extender.

  O DB2 Geodetic Data Management Feature está integrado no mesmo código de biblioteca que o DB2 Spatial Extender. Portanto, o CD de instalação para Spatial Extender inclui o Geodetic Data Management Feature. Os requisitos de espaço em disco para o Spatial Extender incluem o Geodetic Data Management Feature. No entanto, você não pode utilizar o Geodetic Data Management Feature até que compre e ative uma licença do Geodetic Data Management Feature.
- Adquira uma licença para o DB2 Geodetic Data Management Feature.

  Ao adquirir uma licença do DB2 Geodetic Data Management Feature, você poderá ativar a chave de licença do Geodetic. Entre em contato com o Representante de Vendas se desejar adquirir o DB2 Geodetic Data Management Feature.

Restrição:

- O DB2 Geodetic Data Management Feature é licenciado apenas para o DB2 Versão 9.5 Enterprise Server Edition.
- O DB2 Geodetic Data Management Feature trata a Terra como um globo; enquanto o Spatial Extender trata a superfície redonda da Terra como um mapa plano. Se você instalar o Geodetic Data Management Feature, poderá analisar dados espaciais com mais precisão do que em um mapa plano.
- Um sistema DB2 Geodetic Data Management Feature consiste em um sistema de banco de dados DB2, um DB2 Spatial Extender, um DB2 Geodetic Data Management Feature e, para a maioria dos aplicativos, um geonavegador.

Para obter informações adicionais ou alteradas para ativar o DB2 Geodetic Data Management Feature, consulte as *Notas sobre o Release do DB2*.

Depois de ativar a licença do DB2 Geodetic Data Management Feature, preencha as colunas espaciais com dados geodésicos.

Para executar essa tarefa:

Ative a licença do DB2 Geodetic Data Management Feature de uma das seguintes maneiras:

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

- Utilize o Centro de Licenças do Centro de Controle do DB2. Consulte a ajuda on-line no Centro de Licenças do DB2 para obter informações adicionais sobre como ativar a licença do Geodetic.
- Execute o comando **db2licm**.

Migrando do Informix Geodetic DataBlade para o DB2 Geodetic Data Management Feature

Pré-requisitos

Você deve permitir que seus aplicativos Geodetic DataBlade utilizem tipos de dados e funções do DB2 Geodetic Data Management Feature.

Restrições

Se utilizar atualmente o Informix Geodetic DataBlade, pode ser possível migrar para o DB2 Geodetic Data Management Feature se atender os seguintes critérios:

- Utilize apenas os tipos de dados GeoPoint, GeoLineseg, GeoString, GeoRing e GeoPolygon.
- Utilize somente as funções do Geodetic DataBlade que tenham contrapartes equivalentes ou semi-equivalentes no DB2 Geodetic Data Management Feature, conforme descrito nas tabelas abaixo.
- Indexe apenas o componente espacial de GeoObjects; em outras palavras, não indexe intervalos de tempo ou de altitude.

Se você utilizar o IBM Informix Geodetic DataBlade para armazenar e manipular objetos geoespaciais em um banco de dados, é possível migrar seus dados e aplicativos para o IBM DB2 Geodetic Data Management Feature com algumas restrições.

Para fazer esta tarefa... :

1. Para migrar do IBM Informix Geodetic DataBlade para o IBM DB2 Geodetic Data Management Feature:

Tabela 12. Tipos de Dados Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Tipo de dados no Informix Geodetic DataBlade	Tipo de dados correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature	Comentários para tipos de dados semi-equivalentes
GeoEllipse		Primeiro converta em um GeoPolygon, em seguida, migre para ST_Polygon
GeoLineseg	ST_LineString	
GeoObject	ST_Geometry	ST_Geometry e seus subtipos não suportam os tipos de dados GeoAltRange e GeoTimeRange
GeoPoint	ST_Point	
GeoPolygon	ST_MultiPolygon, ST_Polygon	ST_MultiPolygon requer um ponto de fechamento explícito para cada anel. Se um GeoPolygon tiver um anel externo, ele poderá ser mapeado para um ST_Polygon.
GeoRing	ST_LineString	
GeoString	ST_LineString	

Os tipos de dados a seguir do Geodetic DataBlade não têm um tipo de dados correspondente no Geodetic Data Management Feature:

- GeoAltitude
- GeoAltRange
- GeoAngle
- GeoAzimuth
- GeoCoords
- GeoDistance
- GeoEllipse
- GeoLatitude
- GeoLongitude
- GeoTimeRange
- GeoVoronoi

a. Regrave as instruções SQL para utilizar os tipos de dados e funções do DB2 Geodetic Data Management Feature.
b. Carregue ou importe seus dados para o DB2 Geodetic Data Management Feature.
c. Regrave aplicativos que utilizam o Informix ODBC, ESQL/C e JDBC. A Tabela 22 na página 142 mostra a conectividade de cliente correspondente no Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature.

Tabela 13. Funções de Predicado Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature
Contains	ST_Contains
Inside	ST_Within
Intersect	ST_Intersects
Outside	ST_Disjoint
Within	ST_Distance

2. As funções de predicado a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
   - Beyond
   - Equal
   - Nearest

Tabela 14. Funções de Produção Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature	Comentários para funções semi-equivalentes
Difference	ST_Difference	ST_Difference suporta pontos além de polígonos
Generalize	ST_Generalize	

Tabela 14. Funções de Produção Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature (continuação)

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature	Comentários para funções semi-equivalentes
Intersection	ST_Intersection	ST_Intersection(line,line) pode resultar em um multiponto. ST_Intersection (line,poly) pode resultar em uma multicadeia. Retorna Vazio para objetos de disjunção.
SymDifference	ST_SymDifference	ST_SymDifference suporta pontos além de polígonos
Union	ST_Union	ST_Union suporta pontos e linhas além de polígonos

Tabela 15. Funções de Acessador Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature	Comentários para funções semi-equivalentes
Center	ST_MidPoint, ST_PointOnSurface	ST_MidPoint é um semi-substituto para linhas. ST_PointOnSurface é um semi-substituto para polígonos.
Coords	ST_PointN	
Dimensão	ST_Dimension	
HasZValue	ST_Is3d	
IsGeoBox	Utilize a expressão IS OF ou ST_GeometryType	
IsGeoCircle	Utilize a expressão IS OF ou ST_GeometryType	
IsGeoEllipse	Utilize a expressão IS OF ou ST_GeometryType	
IsGeoLineseg	Utilize a expressão IS OF ou ST_GeometryType	
IsGeoPoint	Utilize a expressão IS OF ou ST_GeometryType	
IsGeoPolygon	Utilize a expressão IS OF ou ST_GeometryType	
IsGeoRing	Utilize a expressão IS OF ou ST_GeometryType	
IsGeoString	Utilize a expressão IS OF ou ST_GeometryType	
Latitude	ST_Y	
Longitude	ST_X	
NPoints	ST_NumPoints	

Tabela 15. Funções de Acessador Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature (continuação)

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature	Comentários para funções semi-equivalentes
NRings	ST_NumGeometries, ST_NumInteriorRing	Utilize ST_NumGeometries para obter o número total de anéis externos e somas ST_NumInteriorRings para cada polígono no conjunto de multipolígonos
Ring	ST_GeometryN, ST_ExteriorRing, ST_InteriorRingN	Utilize ST_GeometryN junto com ST_ExteriorRing e ST_InteriorRingN
SRID	ST_SRID	
Zvalue	ST_Z	

3. As funções de acessador a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
   - IsLarge
   - IsSmallArea

Tabela 16. Funções de Modificador Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature
SetSRID	ST_SRID

4. As funções de modificador a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
   - SetAltRange
   - SetAltRangeZ
   - SetDist
   - SetTimeRange

Tabela 17. Funções de Medida Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature
Area	ST_Area
Distance	ST_Distance
Length	ST_Length, ST_Perimeter

5. A função de medida VoronoiResolution não possui uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature.

Tabela 18. Funções de Downcast Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature
GeoBox	Utilize a expressão SQL TREAT

Tabela 18. Funções de Downcast Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature (continuação)

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature
GeoCircle	Utilize a expressão SQL TREAT
GeoEllipse	Utilize a expressão SQL TREAT
GeoLineseg	Utilize a expressão SQL TREAT
GeoPoint	Utilize a expressão SQL TREAT
GeoPolygon	Utilize a expressão SQL TREAT
GeoRing	Utilize a expressão SQL TREAT
GeoString	Utilize a expressão SQL TREAT

Tabela 19. Funções de Construtor Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature
GeoCoords	ST_Point
GeoPoint	ST_Point

6. As funções de construtor a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
   - GeoBox
   - GeoCircle
   - GeoEllipse
   - GeoLineseg

Tabela 20. Funções de Diagnóstico Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Função no Informix Geodetic DataBlade	Função correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature
GeoTraceLevel	Recurso de Rastreio do DB2
IsValidGeometry	ST_IsValid

7. As funções de diagnóstico a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
   - GeoInRowSize
   - GeoOutOfRowSize
   - GeoRelease
   - GeoTotalSize
   - GeoTraceLevelSet
   - GeoWarningLevel
   - GeoWarningLevelSet
   - IsValidSDTS

Tabela 21. Tabelas de Catálogos do Sistema Correspondentes no Informix Geodetic DataBlade e no Geodetic Data Management Feature

Tabela de catálogos do sistema no Informix Geodetic DataBlade	Visualização de catálogo correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature
GeoLenUnit	DB2GSE.ST_UNITS_OF_ MEASURE
GeoSpatialRef	DB2GSE.SPATIAL_REF_SYS

8. As tabelas de catálogos do sistema a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma tabela ou visualização correspondente no Geodetic Data Management Feature:
   - GeoEllipsoid
   - GeoParam
   - GeoVoronoi
9. As funções de parâmetros configuráveis pelo usuário a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
   - GeoParamSessionGet
   - GeoParamSessionSet
10. As funções AltRange a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
    - AltRange
    - Bottom
    - Contains
    - Equal
    - Inside
    - Intersect
    - IsAny
    - Outside
    - Top
11. As funções TimeRange a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
    - Begin
    - Contains
    - End
    - Equal
    - IsAny
    - Inside
    - Intersect
    - Outside
    - TimeRange
12. As funções de elipse a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
    - Azimuth
    - Coords
    - Major
    - Minor

13. As funções de círculo a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
    - Coords
    - Radius
14. As funções aritméticas de ângulo a seguir do Geodetic DataBlade não têm uma função correspondente no Geodetic Data Management Feature:
    - Divide
    - Minus
    - Negate
    - Plus
    - Times
15. A conectividade de cliente a seguir do Geodetic DataBlade não tem uma conectividade de cliente correspondente no Geodetic Data Management Feature:
    - API Java
    - LIBMI

Tabela 22. Produtos de Conectividade de Cliente Correspondentes no Geodetic DataBlade e no DB2 Geodetic Data Management Feature

Conectividade de cliente no Informix Geodetic DataBlade	**Conectividade de cliente correspondente no DB2 Geodetic Data Management Feature**
ESQLC	SQC
ODBC	ODBC
JDBC	JDBC

Ocupando Colunas Espaciais com Dados Geodésicos

Depois de criar colunas espaciais e registrar as colunas nas quais planeja criar um índice espacial, você estará pronto para ocupar as colunas com dados geodésicos. É possível fornecer dados geodésicos importando os dados no formato de forma ou inserindo ou atualizando valores nos seguintes formatos de dados:

- Shape
- WKT (Well-known text, texto bem conhecido)
- WKB (Well-known binary, binário bem conhecido)
- GML (Geography Markup Language)

Restrição:

- Para o Spatial Extender, você não pode utilizar comandos do geocodificador ou procedimentos armazenados para converter dados em dados geodésicos.
- Para o comportamento geodésico, utilize sistemas de referência espacial que possuem SRIDs no intervalo de 2.000.000.000 a 2.000.001.000.
- Os dados de forma devem estar em um sistema de coordenadas gepgráficas.

O procedimento para importar dados geodésicos é igual para os dados espaciais.

Capítulo 18. Índices Geodésicos

Você pode criar índices geodésicos de Voronoi que podem aprimorar o desempenho quando você consultar dados geodésicos. Este capítulo:

- Descreve Índices Geodésicos de Voronoi
- Descreve estruturas de células de Voronoi e quando você pode selecionar uma estrutura alternativa.
- Explica como criar um índice geodésico de Voronoi.

Índices Geodésicos de Voronoi

O DB2® Geodetic Data Management Feature fornece um índice geodésico de Voronoi que acelera o acesso a dados geodésicos. Esse índice organiza o acesso a dados geodésicos utilizando disposições de Voronoi da superfície da Terra.

O Geodetic Data Management Feature calcula o MBC (Minimum Bounding Circle) para cada geometria. O MBC é um círculo que cerca uma geometria geodésica. O índice de Voronoi utiliza estas informações do MBC para organizar dados em uma estrutura de célula. Uma pesquisa utilizando um índice de Voronoi pode passar rapidamente pelos dados organizados para localizar objetos na área de interesse geral e, em seguida, executar testes mais exatos nos próprios objetos. Um índice de Voronoi pode aprimorar o desempenho porque elimina a necessidade de examinar objetos fora da área de interesse. Sem um índice de Voronoi, uma consulta precisaria avaliar cada objeto para localizar os que correspondem aos critérios da consulta.

O otimizador considera um índice geodésico de Voronoi para utilização por todas as consultas que contêm as seguintes funções em sua cláusula WHERE:

- EnvelopesIntersect
- ST_Contains
- ST_Distance
- ST_EnvIntersects
- ST_Intersects
- ST_MBRIntersects
- ST_Within

Quando criar um índice geodésico de Voronoi, você pode escolher uma estrutura de célula de Voronoi alternativa.

estruturas de células de Voronoi

Para fazer cálculos de forma eficiente, o DB2® Geodetic Data Management Feature subdivide a superfície da Terra em células menores, mais gerenciáveis e semelhantes a favos de mel. Esta subdivisão é conhecida como uma *disposição de Voronoi*, e a estrutura de dados que a descreve é chamada de *Estrutura de célula de Voronoi*. Uma disposição de Voronoi é uma estrutura de célula na qual o interior de cada célula consiste em todos os pontos que estão mais próximos de um ponto de entrelaçamento específico do que de qualquer outro ponto de entrelaçamento. As células em uma estrutura de célula de Voronoi são *invólucros convexos*. Um

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

invólucro convexo de um conjunto de pontos é o menor conjunto convexo que inclui os pontos (ou, o menor polígono que define o "exterior" de um grupo de pontos). As Estruturas de Células de Voronoi tendem a ser polígonos com formato irregular; o número e a localização de células podem ser ajustados para corresponder à densidade e localização de seus dados espaciais.

Por exemplo, uma estrutura de célula de Voronoi pode subdividir a Terra em polígonos com base na população humana. Onde a população (e os dados) é densa, existem polígonos pequenos. Onde a população é esparsa, existem polígonos grandes.

A Figura 21 mostra a estrutura de Voronoi que é baseada na densidade populacional mundial. O Geodetic Data Management Feature utiliza essa estrutura de célula em seus cálculos espaciais.

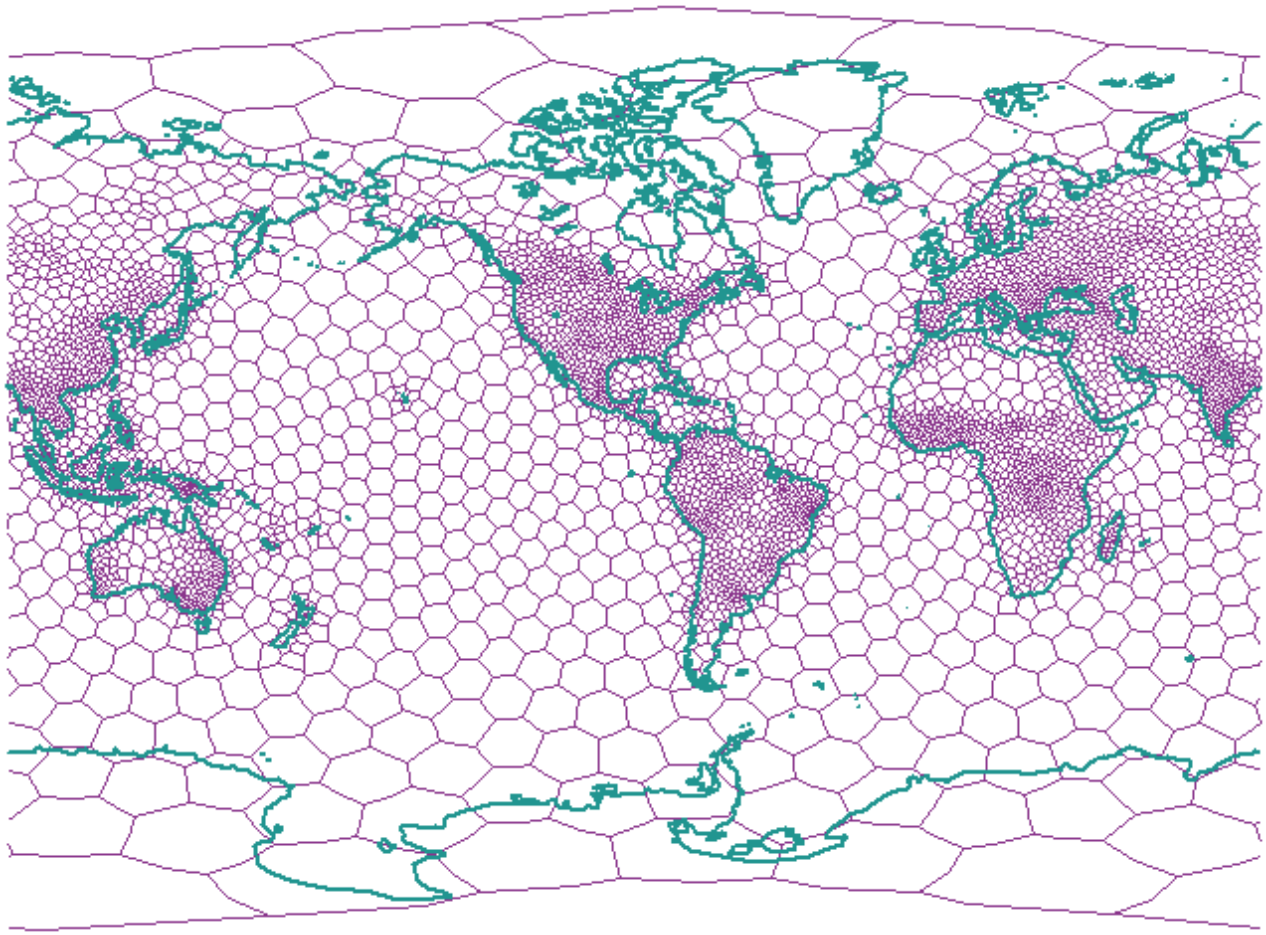


Figura 21. Estrutura de Voronoi Baseada na Densidade Populacional Mundial

Considerações para Seleção de uma Estrutura de Célula de Voronoi Alternativa

Todas as operações em geometrias geodésicas utilizam um ID de Voronoi 1, que especifica a estrutura de célula de Voronoi baseada na densidade populacional mundial. Quando criar um índice, se seus dados estiverem em cluster em uma ou mais áreas da Terra, como dados de rua para um ou mais países, você poderá

escolher uma estrutura de célula de Voronoi alternativa que possui células menores nas áreas em que seus dados estão localizados (porque a resolução é inversamente proporcional ao tamanho da célula). O DB2® Geodetic Data Management Feature fornece várias estruturas de células de Voronoi para indexação que podem ser mais adequadas a seus dados.

Restrição:
Você pode escolher uma estrutura de célula de Voronoi alternativa apenas quando criar um índice geodésico de Voronoi.

A estrutura dodeca04 (ID de Voronoi 12) é mais adequada para dados que são uniformemente distribuídos por toda a superfície da Terra, como imagens de satélite. As células são quase uniformes em tamanho e a resolução do pior caso é de aproximadamente 10 centímetros. Considere a possibilidade de utilizar uma estrutura de célula de Voronoi diferente da estrutura populacional mundial padrão (ID de Voronoi 1) ou a estrutura dodeca04, se qualquer uma das seguintes condições se aplicar a seus dados ou a seu aplicativo:

Alta resolução
Se precisar determinar se os objetos com menos de 10 centímetros separados se cruzam, será necessário utilizar uma estrutura de célula de Voronoi que tenha células menores nas regiões em que seus dados estão localizados. A resolução é inversamente proporcional ao tamanho da célula.

Polígonos com muitos vértices
Se seus dados consistirem em polígonos que possuem números relativamente grandes de vértices e que são relativamente pequenos em área, é recomendável alternar para uma estrutura de célula de Voronoi que possua mais células em suas regiões de interesse. Se a maioria de seus polígonos tiver 50 vértices ou menos, poderá ser necessário alternar. Se os únicos polígonos em seu conjunto de dados que tiverem muitos vértices tiverem dimensões de continentes, também poderá ser necessário alternar.

Se você tiver muitos polígonos com 3000 vértices que possuem a dimensão de condados dos E.U.A, poderá melhorar substancialmente o desempenho da consulta alternando para uma estrutura de célula de Voronoi diferente, principalmente se seu aplicativo executar várias consultas de polígono de interseção de polígono.

Dados muito densos
Se seus dados estiverem concentrados em regiões muito pequenas (por exemplo, você possui centenas de objetos por quilômetro quadrado), poderá melhorar o desempenho da consulta utilizando uma estrutura de célula de Voronoi cuja densidade da célula corresponda à densidade de dados.

Criando Índices Geodésicos de Voronoi

Pré-requisitos

Antes de criar um índice geodésico de Voronoi, seu ID do usuário deve possuir as mesmas autorizações e privilégios de quando você cria um índice de grade espacial.

Restrição:
As mesmas restrições para criar índices utilizando a instrução CREATE INDEX entram em vigor quando você cria um índice geodésico de Voronoi. Ou seja, a

coluna na qual você cria um índice deve ser uma coluna de tabela básica, não uma coluna de exibição ou uma coluna de pseudônimo. O sistema de banco de dados DB2 irá resolver aliases no processo.

O DB2 Geodetic Data Management Feature fornece um novo método de acesso espacial que permite criar índices em colunas contendo dados geodésicos. As consultas que utilizam um índice podem ser executadas mais rapidamente.

Você pode criar um índice geodésico de Voronoi de uma das seguintes formas:

- Utilize a janela Criar Índice do Centro de Controle do DB2.
- Utilize a instrução SQL CREATE INDEX com a extensão db2gse.spatial_index na cláusula EXTEND USING.

Crie um índice geodésico de Voronoi utilizando o Centro de Controle do DB2 ou o processador de linha de comandos.

- Para criar um índice geodésico de Voronoi utilizando o Centro de Controle, clique com o botão direito na tabela que possui a coluna espacial na qual você deseja criar um índice geodésico de Voronoi e clique em **Spatial Extender -► Índices Espaciais** no menu. A janela Índices Espaciais aparece.Siga os prompts para concluir a tarefa.
- Para criar um índice geodésico de Voronoi utilizando a instrução SQL CREATE INDEX, emita a instrução CREATE INDEX utilizando a cláusula EXTEND USING e a extensão de índice de grade db2gse.spatial_index.

No exemplo a seguir, a instrução CREATE INDEX cria o índice geodésico STORESX1 na coluna espacial LOCATION da tabela CUSTOMERS:

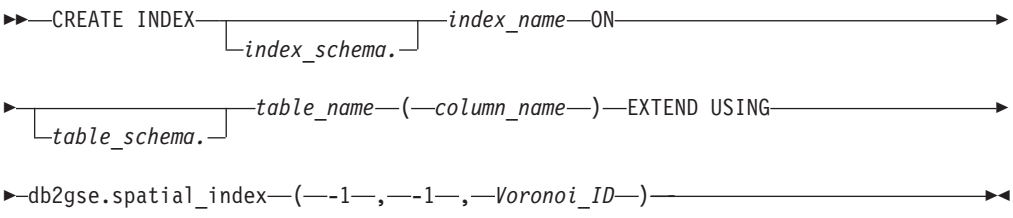
```
CREATE INDEX storesx1
      ON customers (location)
      EXTEND USING db2gse.spatial_index (-1, -1, 1)
```

Para um índice geodésico de Voronoi, você deve especificar o valor –1 nos dois primeiros parâmetros da cláusula USING db2gse.spatial_index.

Instrução CREATE INDEX para um Índice Geodésico de Voronoi

Utilize a instrução CREATE INDEX com a cláusula EXTEND USING para criar um índice geodésico de Voronoi.

Sintaxe:



Em que:

index_schema
Nome do esquema ao qual deve pertencer o índice que está sendo criado. Se não for especificado um nome, o sistema de banco de dados do DB2 utilizará o nome do esquema que está armazenado no registro especial CURRENT SCHEMA.

index_name
Nome não qualificado do índice geodésico que está sendo criado.

table_schema
Nome do esquema ao qual pertence a tabela que contém *column_name*. Se não for especificado um nome, o sistema de banco de dados do DB2 utilizará o nome do esquema que está armazenado no registro especial CURRENT SCHEMA.

table_name
Nome não qualificado da tabela que contém *column_name*.

column_name
Nome da coluna espacial na qual o índice geodésico de Voronoi será criado.

Voronoi_ID
Um inteiro que identifica o ID da estrutura de célula de Voronoi. Estão disponíveis quatorze estruturas de célula de Voronoi. Um ID de Voronoi 1 especifica a estrutura de célula de Voronoi que é baseada na densidade populacional mundial que também é utilizada para todas as operações espaciais pelo DB2 Geodetic Data Management Feature.

Exemplos

A instrução CREATE INDEX de exemplo a seguir cria o índice geodésico STORESX1 na coluna espacial LOCATION na tabela CUSTOMERS:

```
CREATE INDEX storesx1
      ON customers (location)
      EXTEND USING db2gse.spatial_index (-1, -1, 1)
```

O otimizador considera um índice de Voronoi para utilização por todas as consultas que contêm as seguintes funções em sua cláusula WHERE:

- ST_Contains
- ST_Distance
- ST_Intersects
- ST_MBRIntersects
- ST_EnvIntersects
- EnvelopesIntersect
- ST_Within

As instruções a seguir demonstram a utilização de um índice de Voronoi. Primeiro, insira dados na tabela CUSTOMER. Você pode inserir valores diretamente, conforme mostrado nesta primeira instrução INSERT:

```
INSERT INTO customer
(id, last_name, first_name, address, city, state, zip,
location)
VALUES
('123-456789', 'Duck', 'Donald',
'123 Mallard Way', 'Wetland Marsh', 'ND', '55555-5555',
db2gse.ST_GeomFromWKT('POINT(123.123, 45.67)', 2000000000))
```

Como alternativa, você pode utilizar variáveis em um aplicativo, conforme mostra a próxima consulta, para inserir valores em uma tabela:

```
INSERT INTO customer
(id, last_name, first_name,
address, city, state, zip,
location)
```

```
VALUES
(:mid, :mlast, :mfirst,
:maddress, :mcity, :mstate, :mzip,
db2gse.ST_GeomFromWKB(:mlocation))
```

A instrução UPDATE a seguir modifica os dados inseridos. Ela não utiliza o índice STORESX1 porque não utiliza a função ST_Contains, ST_Distance, ST_Intersects, ST_MBRIntersects, ST_EnvIntersects, EnvelopesIntersect ou ST_Within em sua cláusula WHERE.

```
UPDATE customer
SET location = db2gse.ST_GeomFromWKT('POINT(123.123, 45.67)',
2000000000)
WHERE id = '123-456789';
```

As seguintes instruções DELETE podem utilizar o índice STORESX1, se o otimizador determinar que o índice melhora o desempenho porque as instruções DELETE utilizam a função ST_Within e as funções ST_Intersects em suas cláusulas WHERE, respectivamente:

```
DELETE FROM customers
WHERE db2gse.ST_Within(location, :BayArea) = 1;
```

```
DELETE FROM customers
WHERE db2gse.ST_Intersects(c.location, :BayArea) = 1
```

As duas instruções SELECT a seguir também podem utilizar o índice STORESX1:

```
SELECT s.id, AVG(c.location..ST_Distance(s.location))
FROM customers c, stores s
WHERE db2gse.ST_Within(c.location, s.zone) = 1
GROUP BY s.id;
SELECT c.location..ST_AsText()
FROM customers c
WHERE db2gse.ST_Within(c.location, :BayArea) = 1
```

Estruturas de células de Voronoi fornecidas com o DB2 Geodetic Data Management Feature

Cada estrutura de célula de Voronoi cobre toda a Terra. Nas ilustrações a seguir, apenas as partes da Terra na área em que as células são densas para esta estrutura de célula de Voronoi são mostradas. Quando selecionar uma estrutura de célula de Voronoi, lembre-se de que as células fora das áreas ilustradas serão grandes, com resolução equivalentemente inferior. Se seus dados estiverem localizados nestas áreas esparsas, o desempenho da consulta poderá ser prejudicado.

A tabela a seguir lista as estruturas de células de Voronoi fornecidas pelo DB2 Geodetic Data Management Feature. Estas estruturas de células de Voronoi são fornecidas pela Geodyssey Ltd.

Tabela 23. estruturas de células de Voronoi

Descrição	ID de Voronoi	Ilustração
Mundo, com base na densidade populacional	1	Figura 22 na página 149
Estados Unidos	2	Figura 23 na página 150
Canadá	3	Figura 24 na página 151
Índia	4	Figura 25 na página 152
Japão	5	Figura 26 na página 153
África	6	Figura 27 na página 154
Austrália	7	Figura 28 na página 155

Tabela 23. estruturas de células de Voronoi (continuação)

Descrição	ID de Voronoi	Ilustração
Europa	8	Figura 29 na página 156
América do Norte	9	Figura 30 na página 157
América do Sul	10	Figura 31 na página 158
Mediterrâneo	11	Figura 32 na página 159
Mundo, distribuição de dados uniforme, resolução média (dodeca04)	12	Figura 33 na página 160
Mundo, com base na saída industrial (países do G7)	13	Figura 34 na página 161
Mundo, distribuição de dados uniforme, resolução baixa (isotype)	14	Figura 35 na página 162

Mundo, com Base na Densidade Populacional (ID de Voronoi: 1)

As células de Voronoi subdividem a Terra com base na densidade populacional mundial.

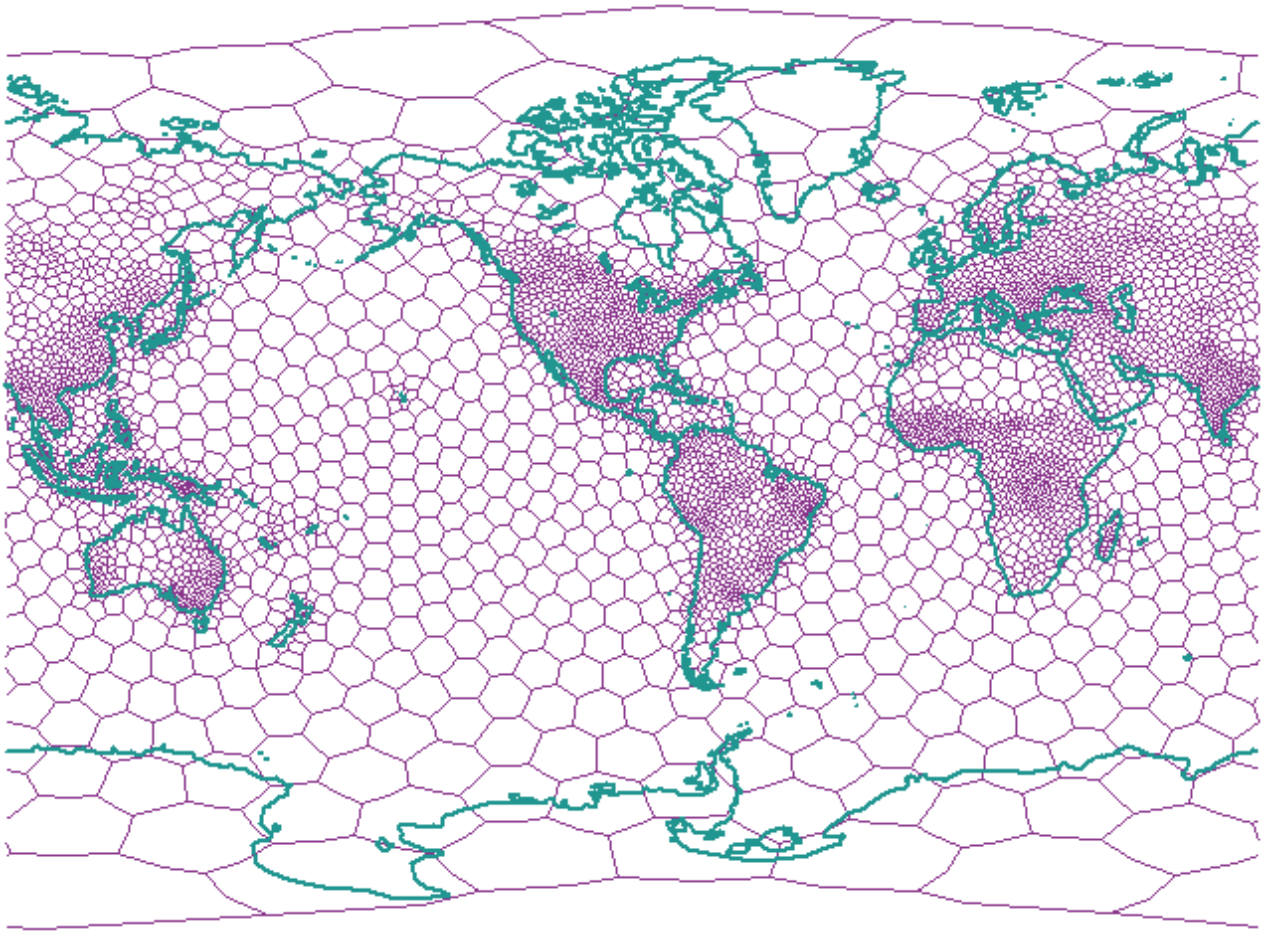


Figura 22. Estrutura de Célula de Voronoi para o Mundo (População)

Estados Unidos (ID de Voronoi: 2)

As células de Voronoi subdividem os EUA com base na densidade populacional.

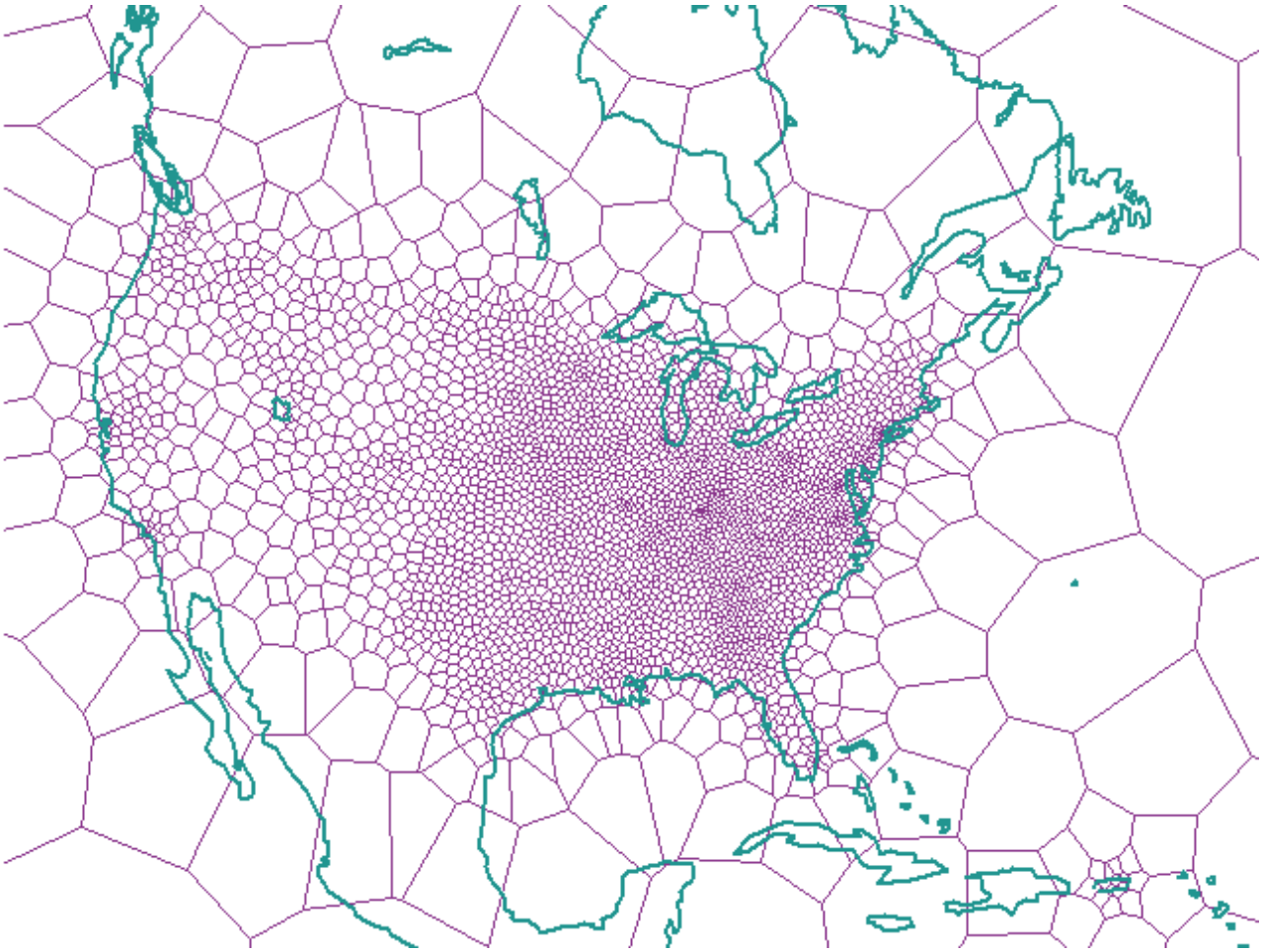


Figura 23. Estrutura de Célula de Voronoi para os E.U.A.

Canadá (ID de Voronoi: 3)

As células de Voronoi subdividem o Canadá com base na densidade populacional.

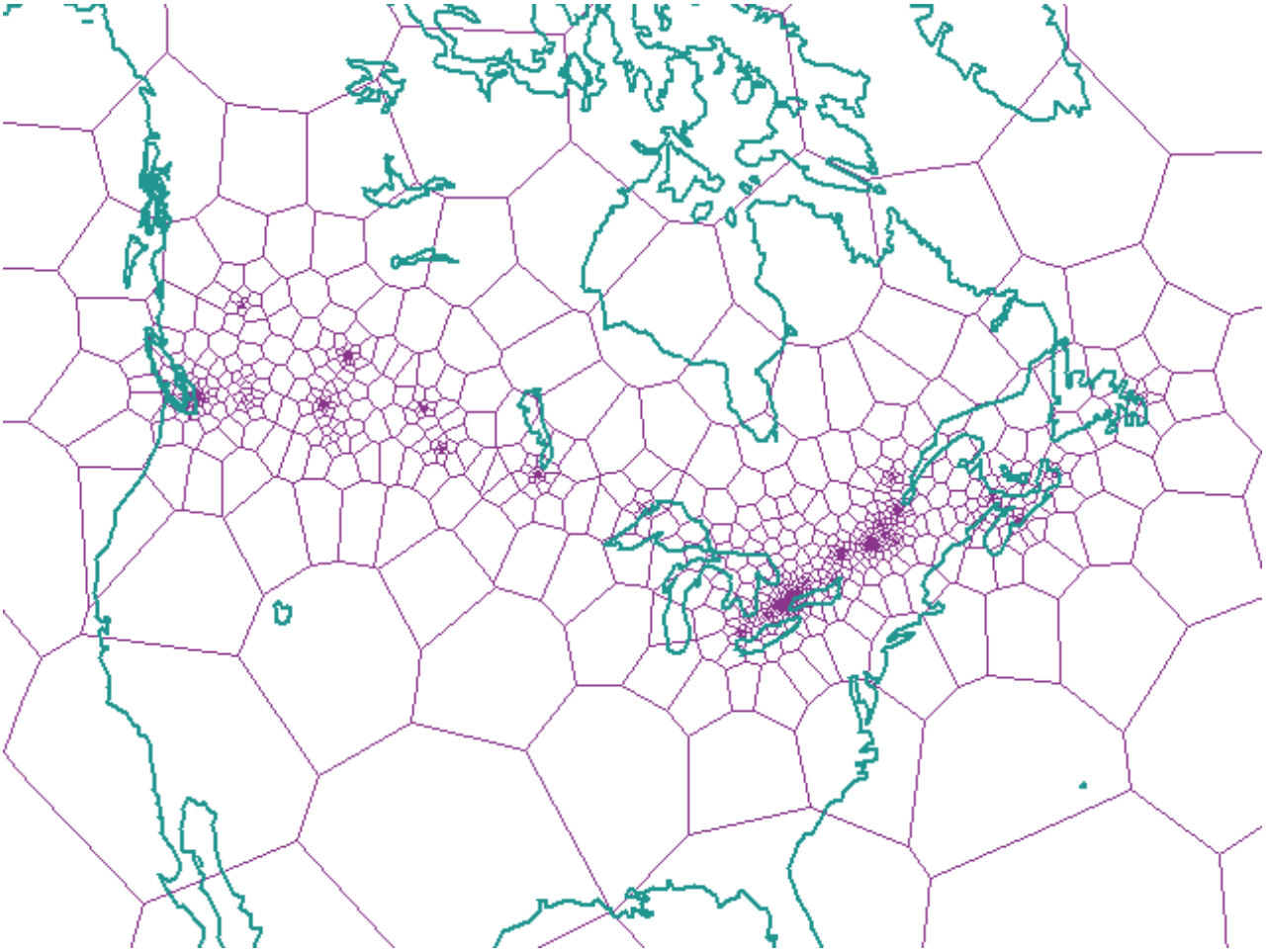


Figura 24. Estrutura de Célula de Voronoi para o Canadá

Índia (ID de Voronoi: 4)

As células de Voronoi subdividem a Índia com base na densidade populacional.

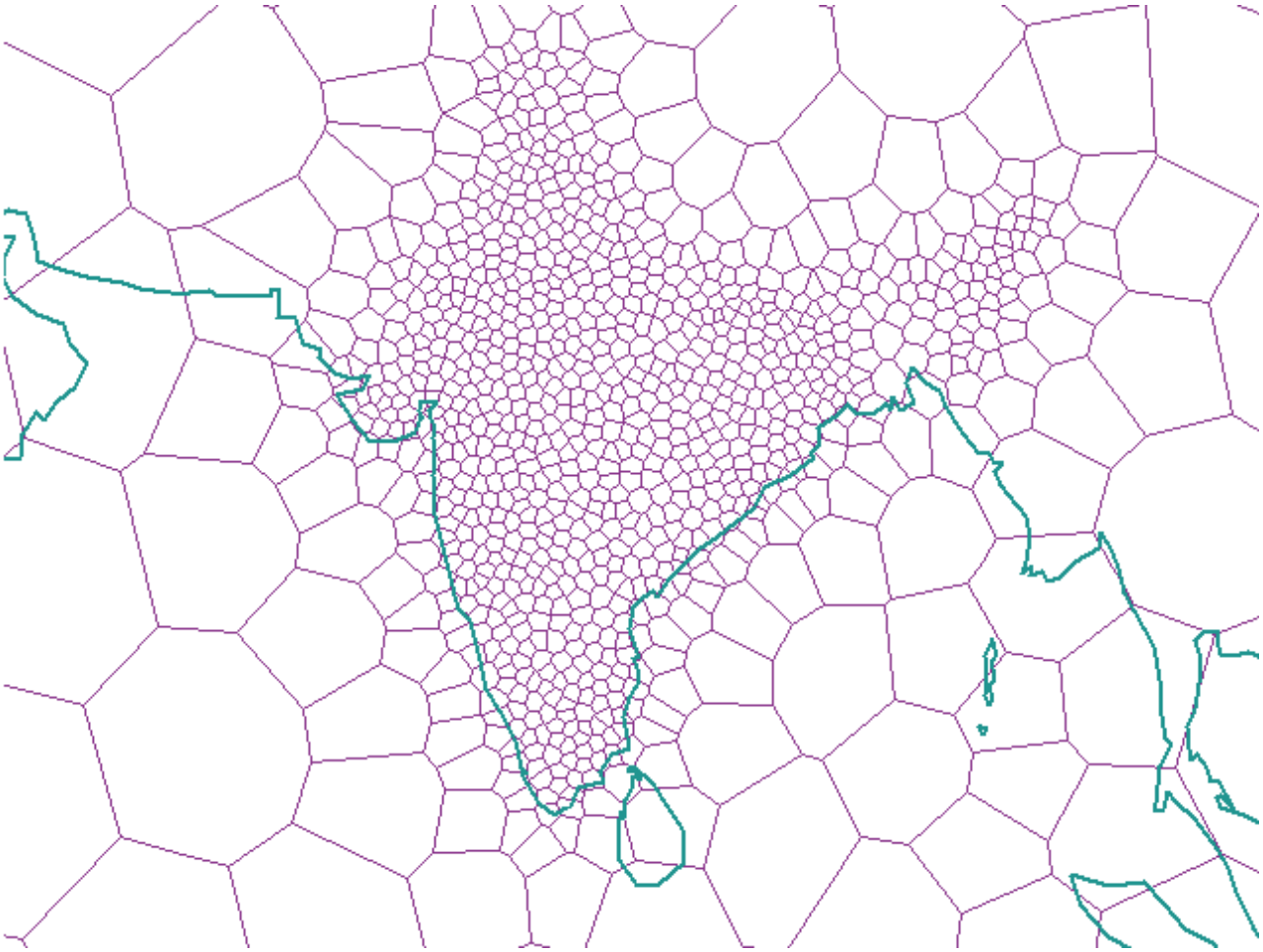


Figura 25. Estrutura de Célula de Voronoi para a Índia

Japão (ID de Voronoi: 5)

As células de Voronoi subdividem o Japão com base na densidade populacional.

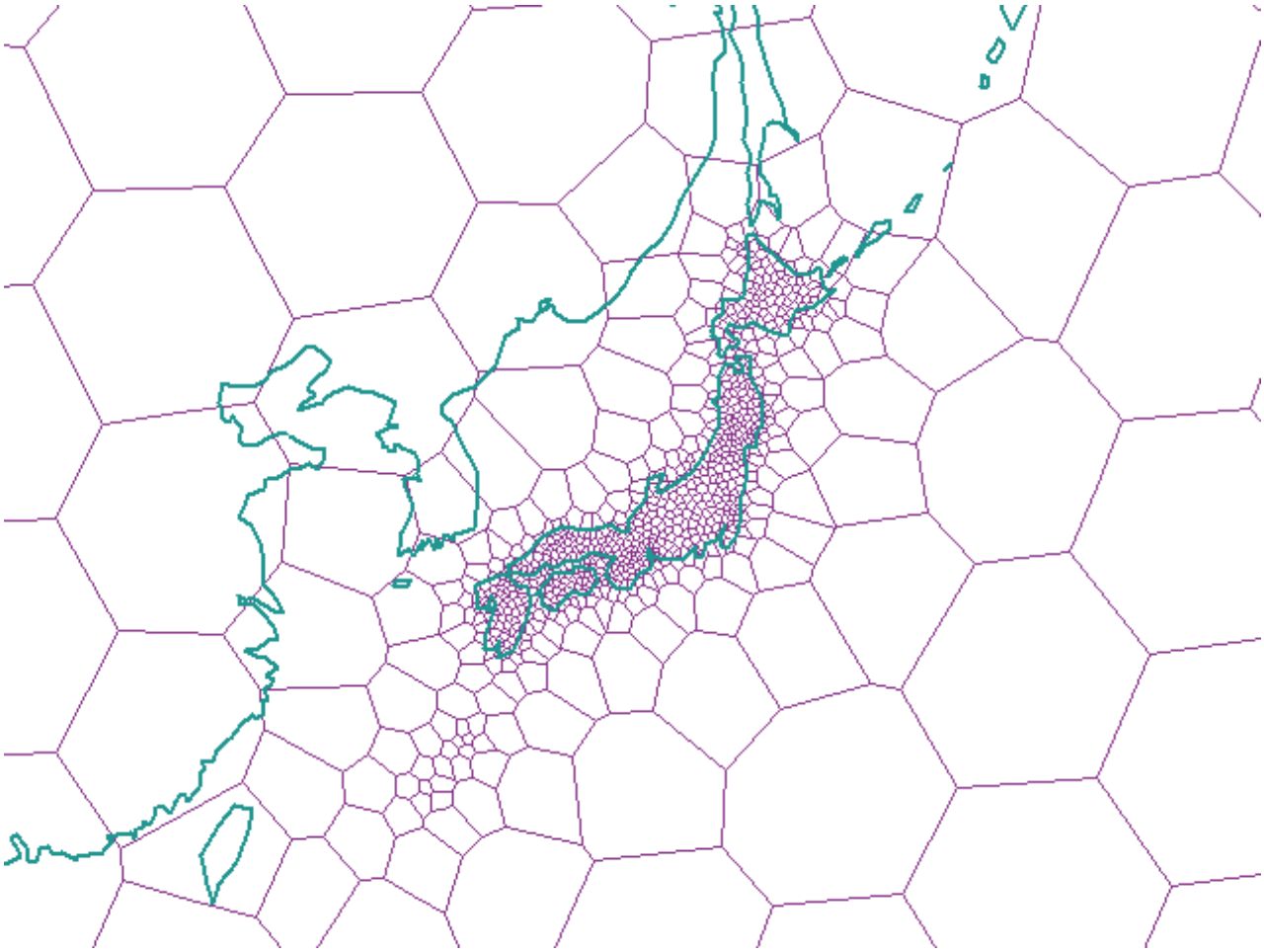


Figura 26. Estrutura de Célula de Voronoi para o Japão

África (ID de Voronoi: 6)

As células de Voronoi subdividem a África com base na densidade populacional.

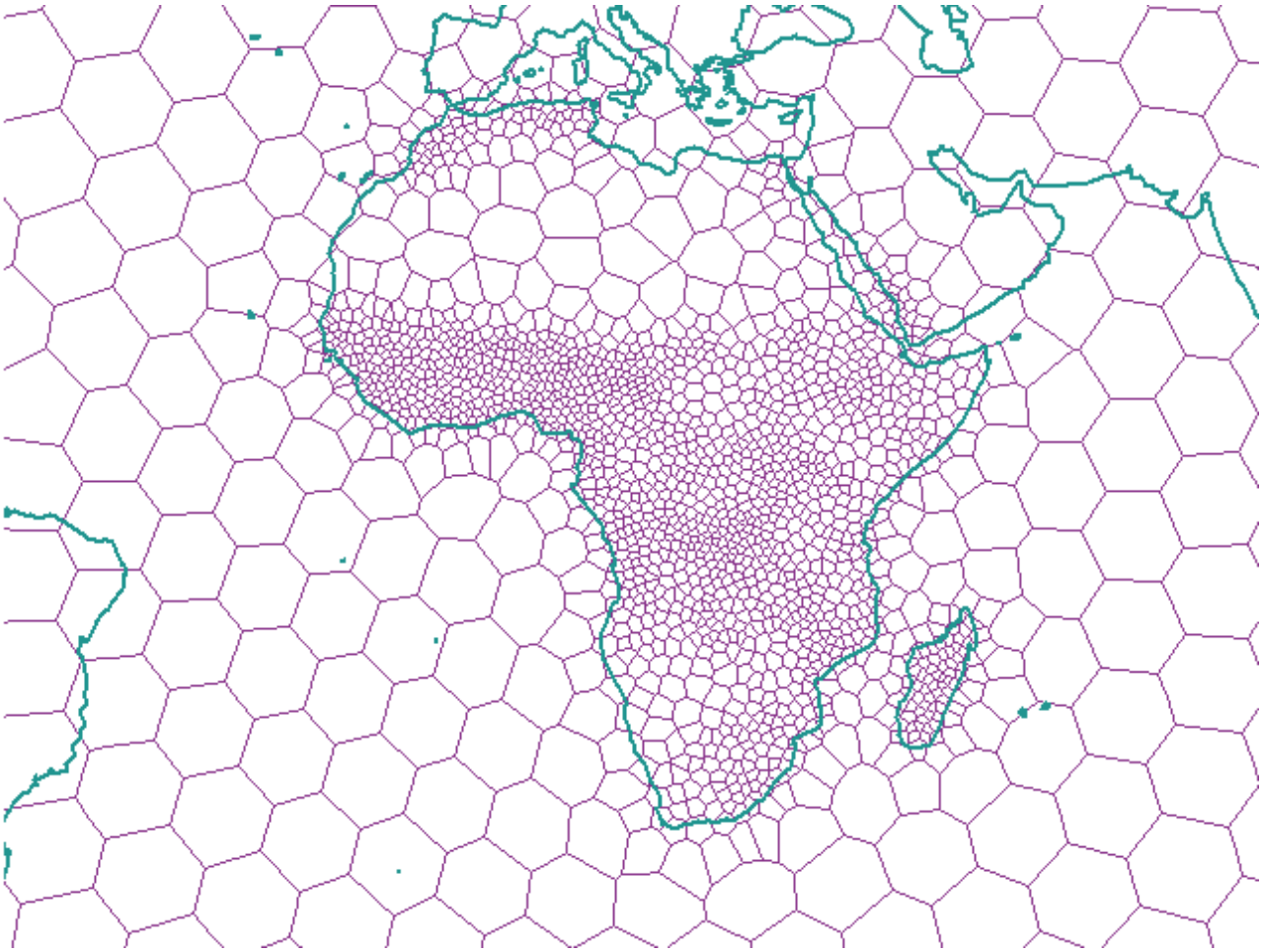


Figura 27. Estrutura de Célula de Voronoi para a África

Austrália (ID de Voronoi: 7)

As células de Voronoi subdividem a Austrália com base na densidade populacional.

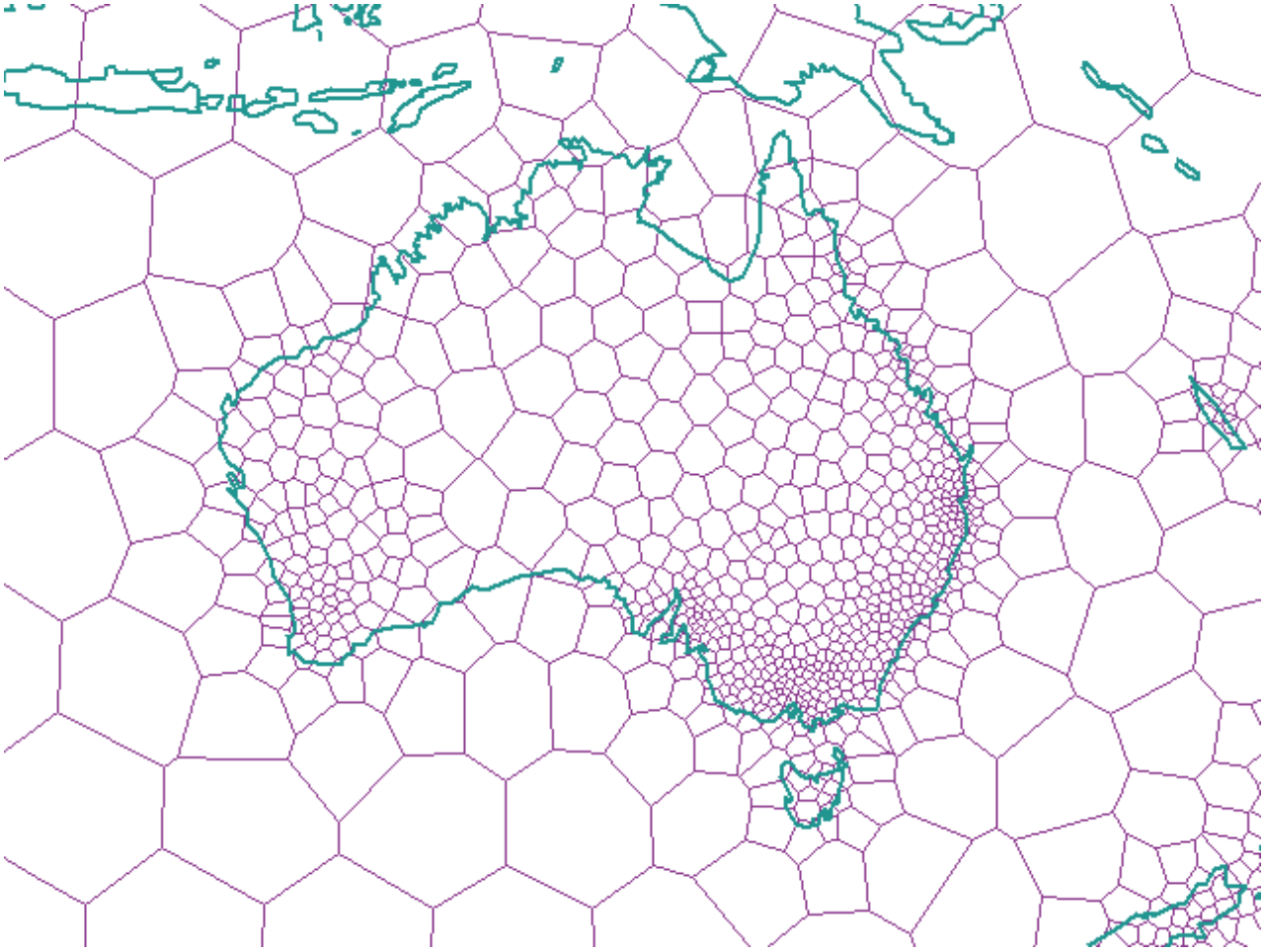


Figura 28. Estrutura de Célula de Voronoi para a Austrália

Europa (ID de Voronoi: 8)

As células de Voronoi subdividem a Europa com base na densidade populacional.

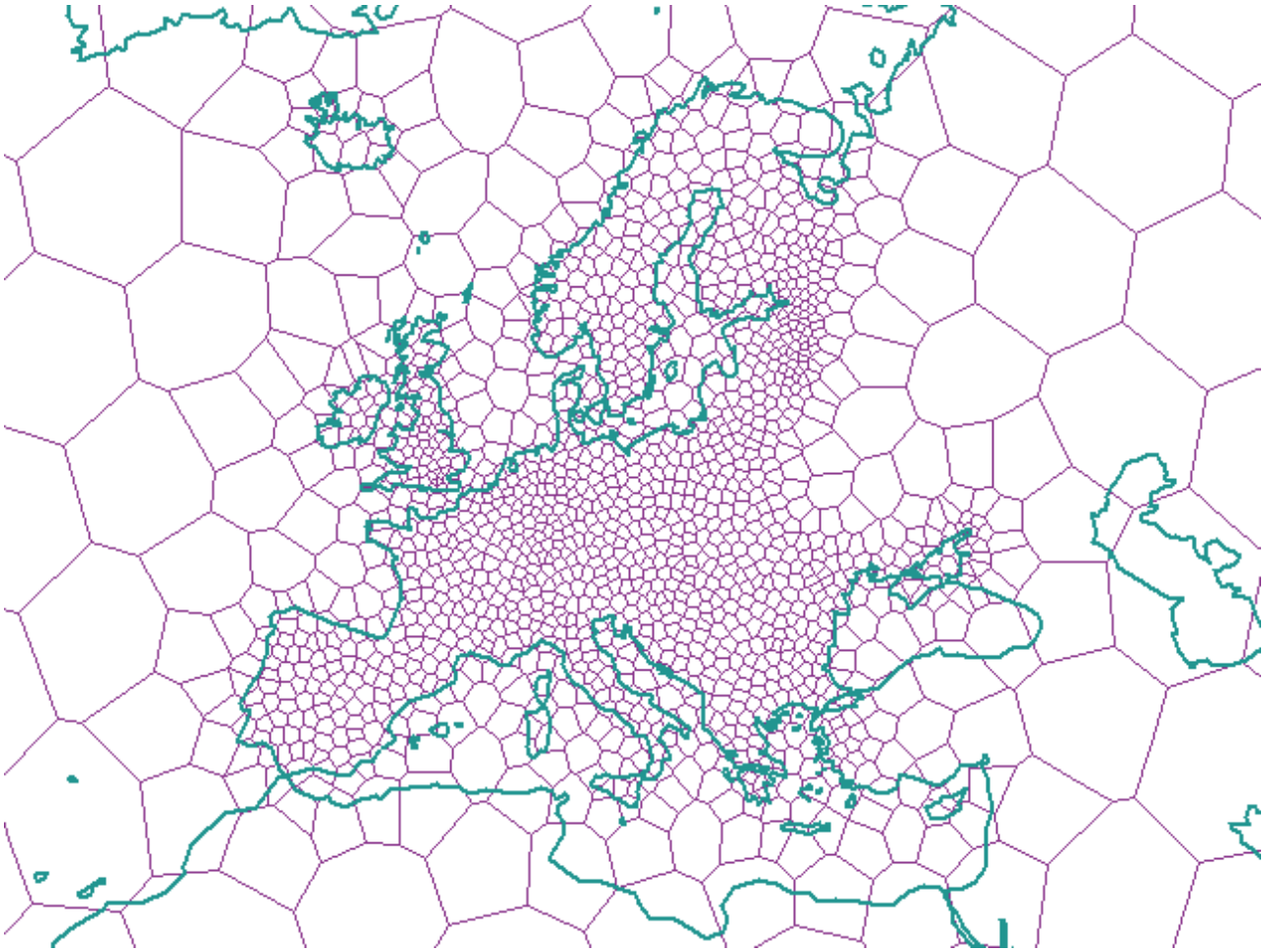


Figura 29. Estrutura de Célula de Voronoi para a Europa

América do Norte (ID de Voronoi: 9)

As células de Voronoi subdividem a América do Norte com base na densidade populacional.

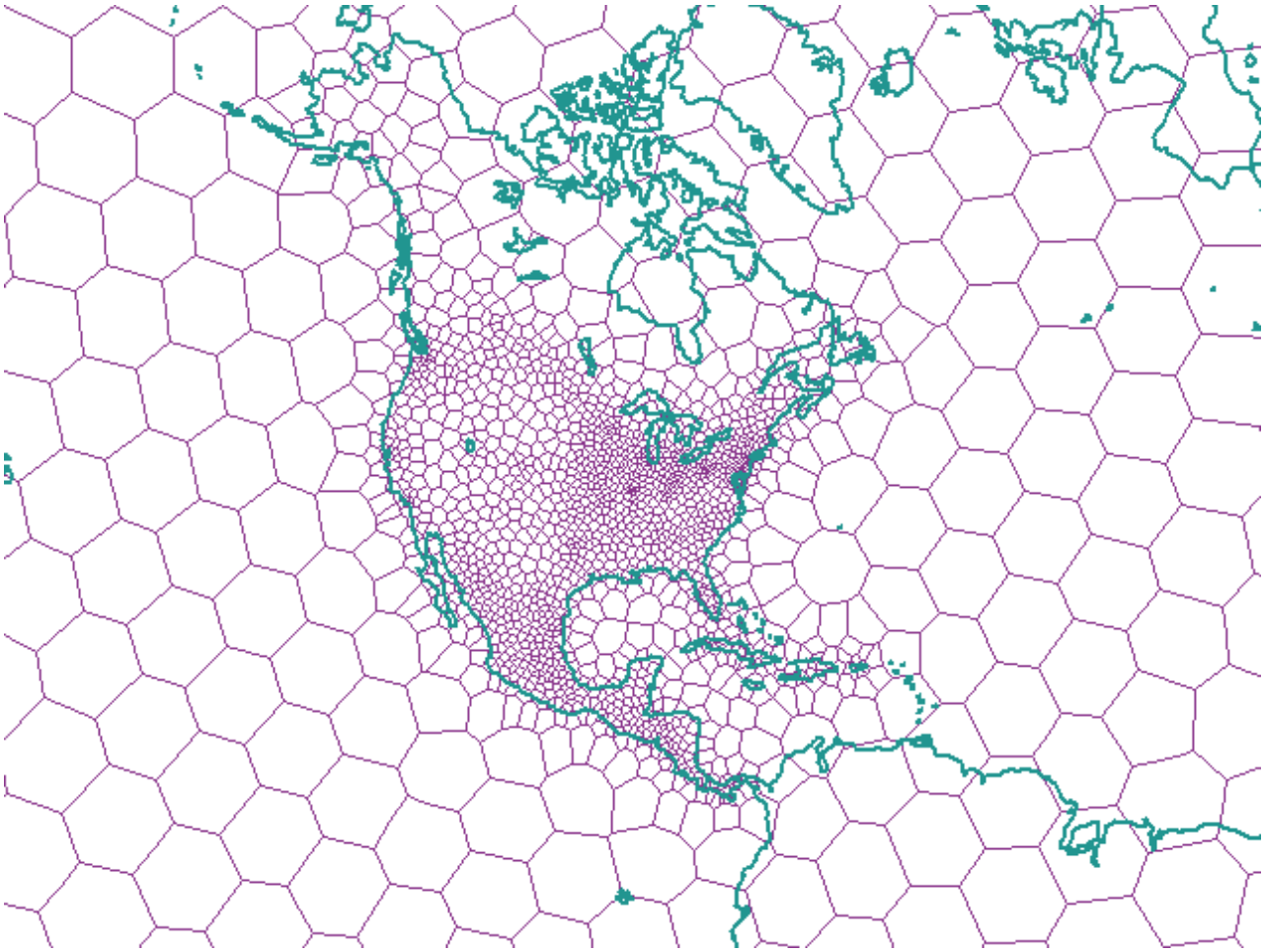


Figura 30. Estrutura de Célula de Voronoi para a América do Norte

América do Sul (ID de Voronoi: 10)

As células de Voronoi subdividem a América do Sul com base na densidade populacional.

Figura 31. Estrutura de Célula de Voronoi para a América do Sul

Mediterrâneo (ID de Voronoi: 11)

As células de Voronoi subdividem a área do Mediterrâneo com base na densidade populacional.

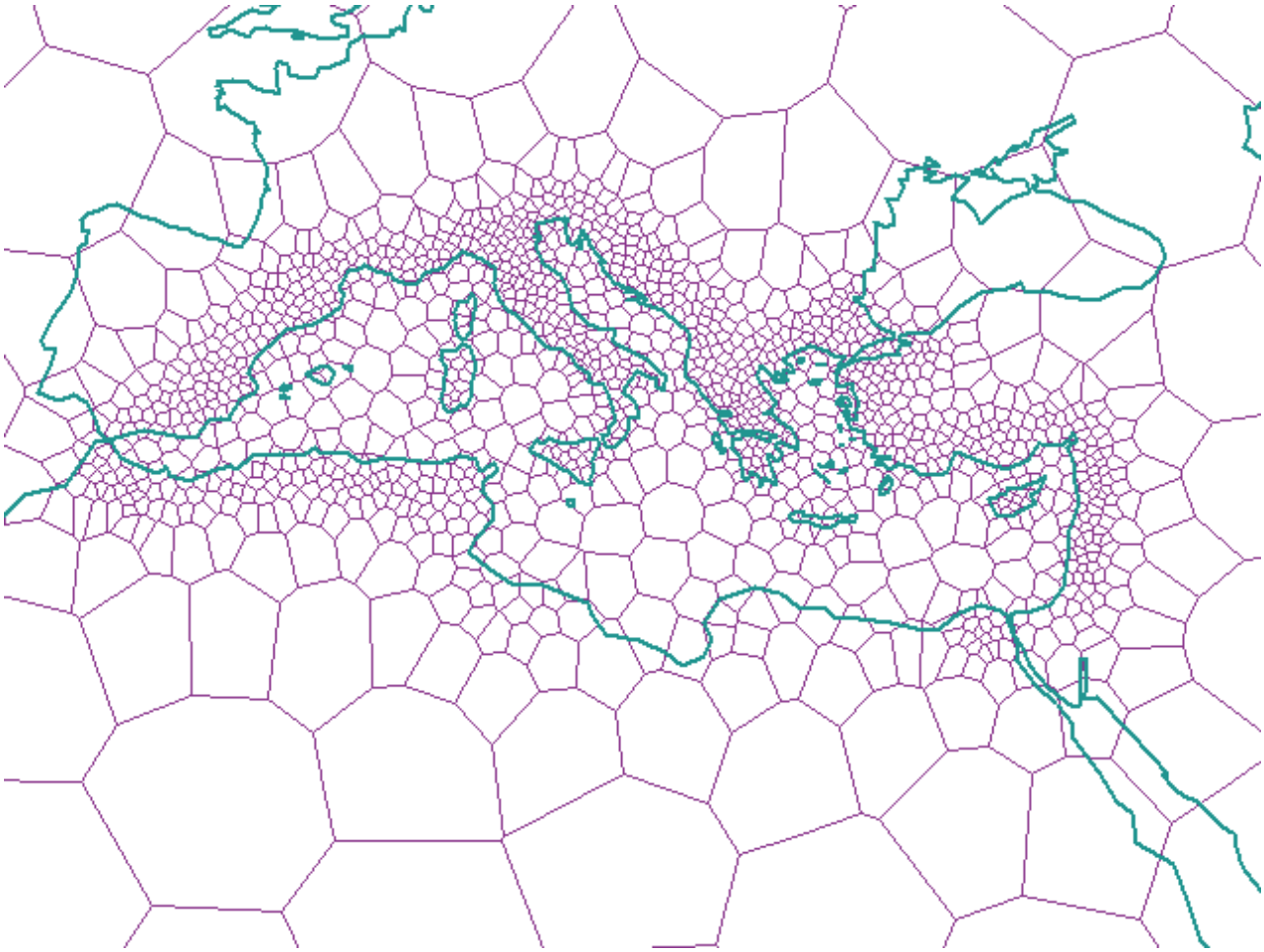


Figura 32. Estrutura de Célula de Voronoi para a Área do Mediterrâneo

Mundo, Distribuição de Dados Uniforme, Resolução Média - dodeca04 (ID de Voronoi: 12)

As células de Voronoi subdividem o mundo com distribuição de dados uniforme e resolução média.

Figura 33. Estrutura de Célula de Voronoi para o Mundo (dodeca04)

Mundo, Nações Industriais - Nações do G7 (ID de Voronoi: 13)

As células de Voronoi subdividem o mundo com base na saída industrial das nações.

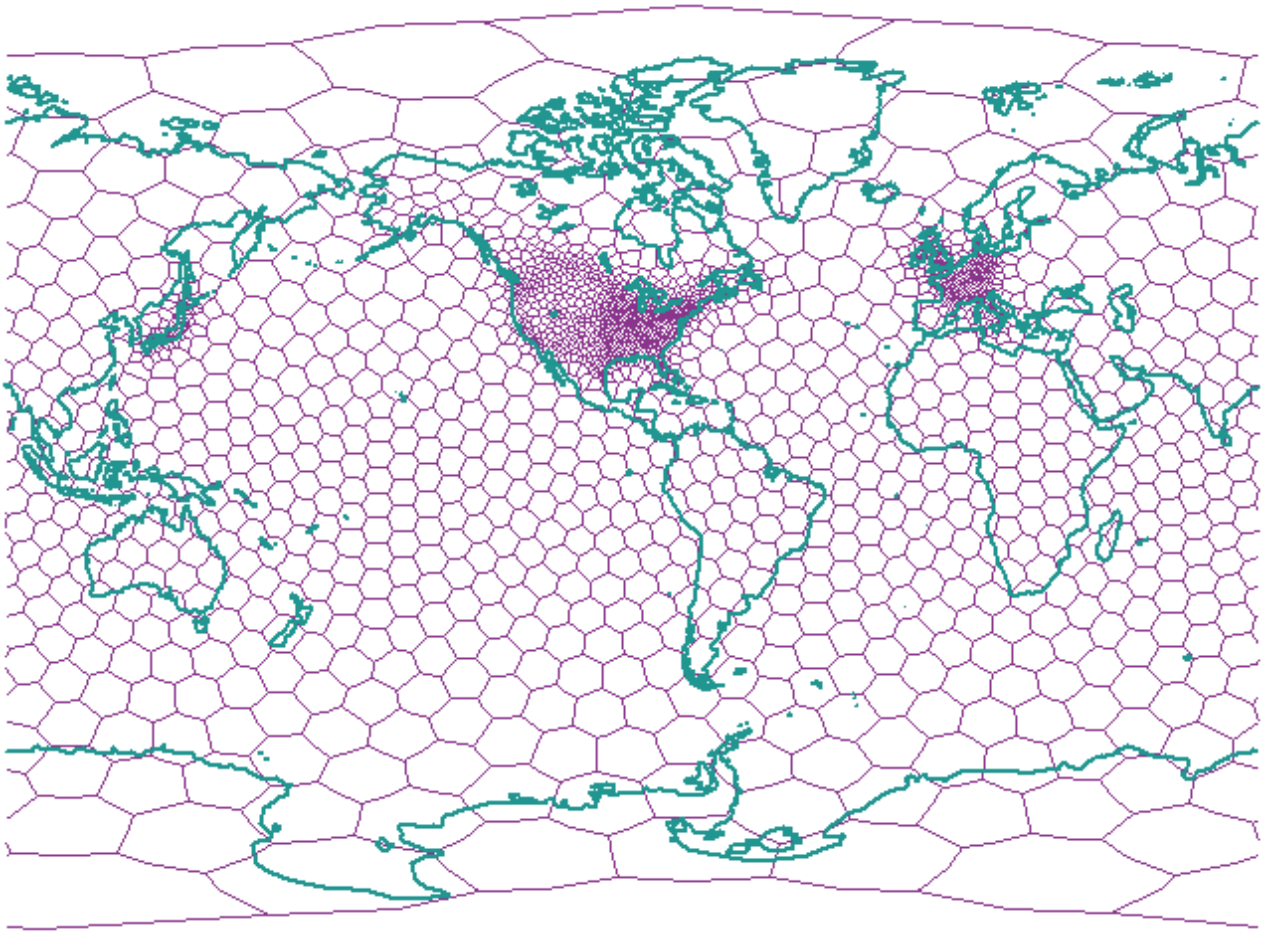


Figura 34. Estrutura de Célula de Voronoi para (g7nations)

Mundo, Distribuição de Dados Uniforme, Resolução Baixa - Isotype (ID de Voronoi: 14)

As células de Voronoi subdividem o mundo com distribuição de dados uniforme e baixa resolução.

Figura 35. Estrutura de Célula de Voronoi para o Mundo (isotype)

Capítulo 19. Diferenças ao Utilizar Dados Geodésicos e Espaciais

Este capítulo descreve as seguintes diferenças ao utilizar dados geodésicos e espaciais:

- Atributos x e y mínimos e máximos para os tipos de dados ST_Geometry
- Diferenças em Trabalhar com Representações Planas e Esféricas da Terra
- Funções espaciais suportadas pelo DB2 Geodetic Data Management Feature e diferenças no comportamento das funções
- Procedimentos armazenados e visualizações de catálogos suportados pelo DB2 Geodetic Data Management Feature
- Sistemas de referências espaciais geodésicos adicionais (datums) e elipsóides geodésicos

Atributos X e Y Mínimos e Máximos

O DB2® Geodetic Data Management Feature utiliza um MBC (Minimum Bounding Circle), em vez de um retângulo de limite mínimo para organizar dados em estruturas de células para o índice geodésico de Voronoi.

Para geometrias geodésicas, o MBC é um círculo que cerca as geometrias e o X e y mínimos e máximos possuem os seguintes valores internos:

xmin O termo *i* do co-seno de direção do centro do círculo de limite.

xmax O termo *j* do co-seno de direção do centro do círculo de limite.

ymin O termo *k* do co-seno de direção do centro do círculo de limite.

ymax O *arc_radius* do círculo de limite.

Para geometrias geodésicas, as funções ST_MinX, ST_MaxX, ST_MinY e ST_MaxY exibem pontos no MBC. Os resultados dessas funções ainda produzem valores de longitude e latitude semelhantes a geometrias espaciais, mas os resultados podem ser diferentes para geometrias geodésicas, conforme a seguir:

- Se o MBC cruzar o meridiano de data, o valor ST_MinX será maior que o valor ST_MaxX. Por exemplo, se o centro de um MBC estiver no meridiano de data e possuir um raio de 5 graus, o valor ST_MinX será 175 e o valor ST_MaxX será –175.
- Se o MBC incluir o Pólo Norte ou o Pólo Sul, ST_MinX será –180 e ST_MaxX será 180.
- Se o MBC incluir o Pólo Norte, o valor ST_MaxY será 90.
- Se o MBC incluir o Pólo Sul, o valor ST_MinY será –90.

Diferenças em Trabalhar com Representações Planas e Esféricas da Terra

O DB2 Spatial Extender e o DB2 Geodetic Data Management Feature utilizam tecnologias principais diferentes:

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

- O Spatial Extender utiliza um mapa plano (ou planar), com base nas coordenadas projetadas. No entanto, nenhuma projeção de mapa pode representar fielmente toda a Terra porque todos os mapas possuem bordas; enquanto a Terra não possui.
- O Geodetic Data Management Feature utiliza um elipsóide como seu modelo para tratar a Terra como um globo total, sem distorções nos pólos ou nas bordas no meridiano de 180 graus.

Nesta seção, o termo ″Terra plana″ refere-se à utilização de uma projeção para representar a Terra inteira. O termo ″Terra redonda″ refere-se à utilização de um sistema de referência que utiliza um elipsóide como seu modelo de Terra.

As diferentes tecnologias geram diferenças em como as geometrias são tratadas em algumas situações, principalmente as ilustradas neste tópico:

- Segmentos lineares (e distâncias medidas) que cruzam o meridiano de 180 graus.
- Polígonos que estendem o meridiano de 180 graus.
- Retângulos mínimos de limites que cruzam o meridiano de 180 graus.
- Polígonos que incluem um pólo.
- Polígonos que representam hemisférios, faixas equatoriais ou toda a Terra.

O Geodetic Data Management Feature possui vantagens específicas quando você está trabalhando com geometrias que cruzam o meridiano de 180 graus ou estão próximas a um pólo, onde a representação de Terra plana utilizada pelo Spatial Extender encontra limitações.

Segmentos Lineares que Cruzam o Meridiano de 180 Graus

Uma representação de Terra redonda fornece um caminho mais curto do que uma projeção de Terra plana.

A Figura 36 na página 165 mostra as diferentes formas que o Spatial Extender e o Geodetic Data Management Feature tratam um segmento de linha que cruza o meridiano de 180 graus. Neste exemplo, o segmento linear é utilizado para calcular a distância entre Anchorage e Tóquio. O Geodetic Data Management Feature calcula a distância entre dois pontos em um geodésico, o caminho mais curto entre dois pontos no elipsóide. Os dois pontos podem estar localizados em qualquer lugar no globo, e o Geodetic Data Management Feature escolhe corretamente um segmento de linha que percorre a oeste de Anchorage a Tóquio, porque ele utiliza a representação da Terra redonda. No entanto, como o Spatial Extender utiliza a projeção de mapa plano, o Spatial Extender não sabe que um segmento linear pode ligar Anchorage e Tóquio dessa forma e escolhe um segmento linear muito mais longo que percorre da direção leste até Tóquio. A projeção do mapa plano tem o meridiano de –180 graus na borda esquerda e o meridiano de 180 graus na borda direita.

Para obter um resultado correto utilizando o Spatial Extender, é necessário executar uma das seguintes ações:

- Divida o segmento linear em dois, um a leste do meridiano de 180 graus e o outro a oeste dele.
- Reprojete os dados de forma que o meridiano de 180 graus não fique em uma borda.

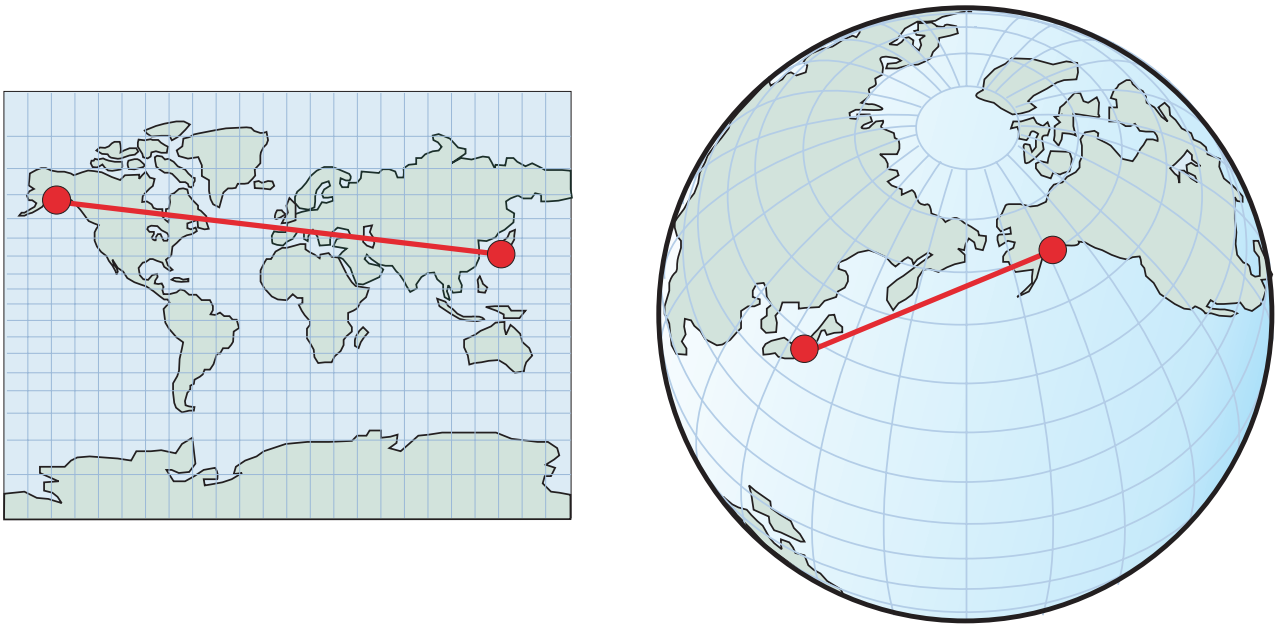


Figura 36. Linhas que cruzam o meridiano de 180 graus

Polígonos que Estendem o Meridiano de 180 Graus

Para tratar um polígono que estende o meridiano de 180 graus, a representação plana da Terra (Spatial Extender) requer que você divida o polígono em duas partes.

O exemplo a seguir mostra um polígono para a parte a leste do meridiano de 180 graus e um polígono para a parte a oeste do meridiano:

```
  MULTIPOLYGON(
((–180 30, –165 30, –165 40, –180 40, –180 30)),
((180 30, 180 40, 165 40, 165 30, 180 30)))
```

Conforme mostra a Figura 37 na página 166, a representação redonda da Terra (Geodetic Data Management Feature) não requer esta divisão e você pode utilizar um único polígono inalterado:

```
  POLYGON((165 30, –165 30, –165 40, 165 40, 165 30))
```

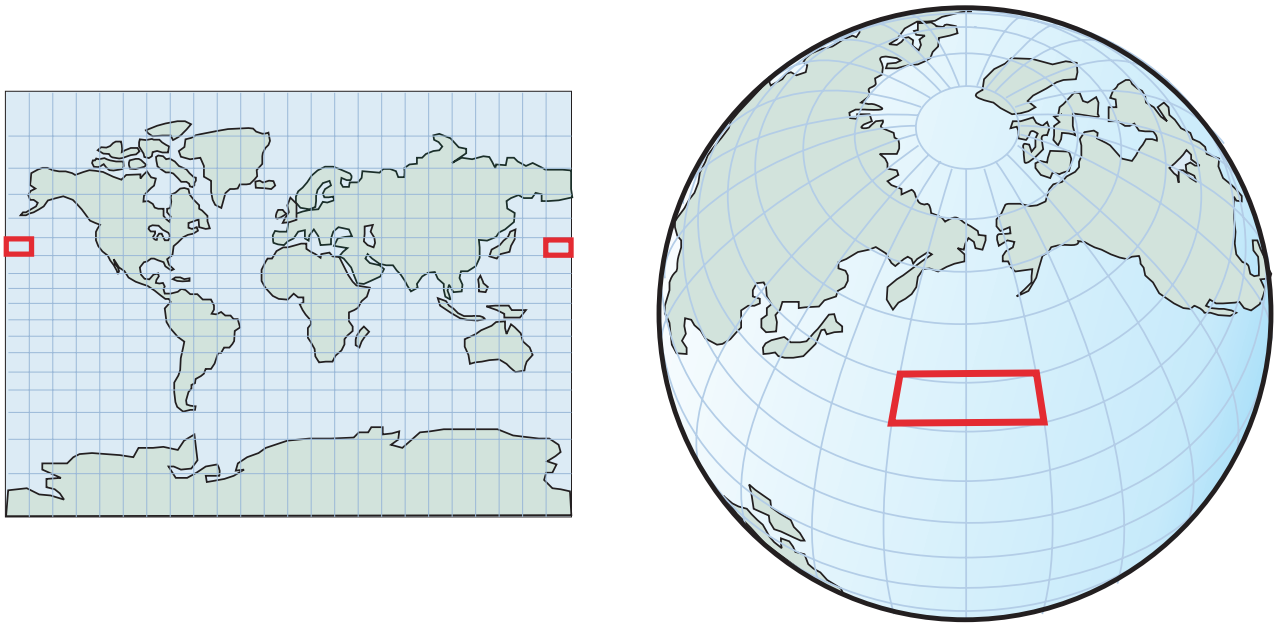


Figura 37. Polígonos que estendem o meridiano de 180 graus—criar dois polígonos separados

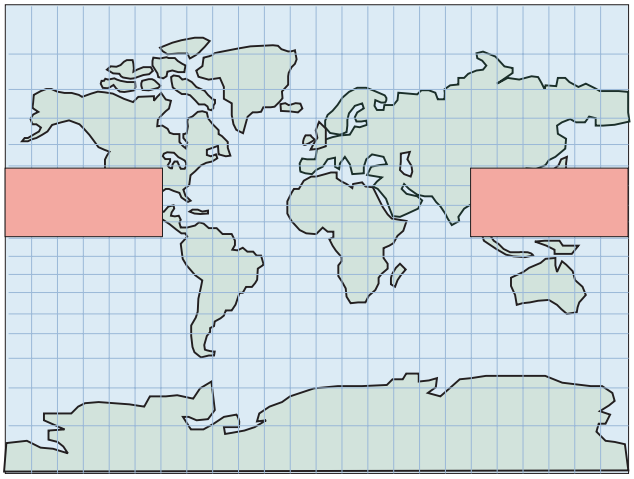
Se você não criou dois polígonos separados ao utilizar o Spatial Extender, ele realmente reordenará os vértices do polígono para que seja definida uma área diferente, conforme mostra a Figura 38 na página 167. A parte superior da Figura 38 na página 167 mostra os vértices corretos de um polígono estendendo o meridiano de 180 graus:

```
POLYGON((90 0, -90 0, -90 40, 90 40, 90 0))
```

A parte inferior da Figura 38 na página 167 mostra os vértices reordenados, que resultam em um polígono que não mais estende o meridiano de 180 graus, mas agora estende o meridiano de 0 grau.

```
POLYGON((-90 0, 90 0, 90 40, -90 40, -90 0))
```

You want a polygon that straddles the 180th meridian:
Polygon ((90 0, -90 0, -90 40, 90 40))



But Spatial Extender reorders the vertices and the resultant polygon defines a different area:
Polygon ((-90 0, 90 0, 90 40, -90 40))

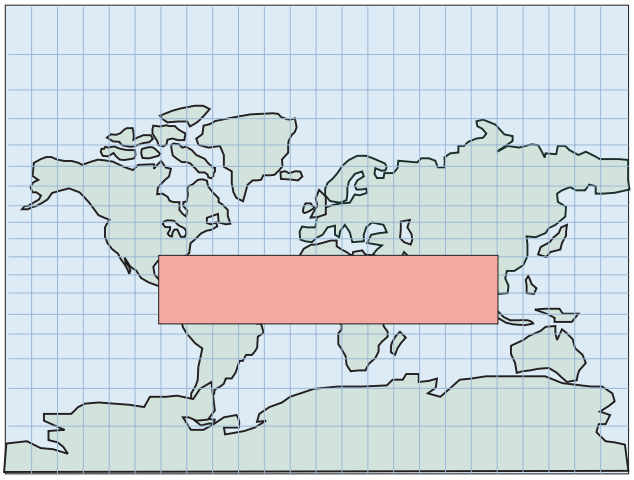


Figura 38. Polígonos que estendem o meridiano de 180 graus—vértices reordenados

A área definida seria a área complementar da Terra e não a área pretendida, conforme mostrado em Figura 39 na página 168. Semelhante ao exemplo de segmento linear acima, outra forma de tratar esta situação é reprojetar os dados de forma que o meridiano de 180 graus não fique em uma borda.

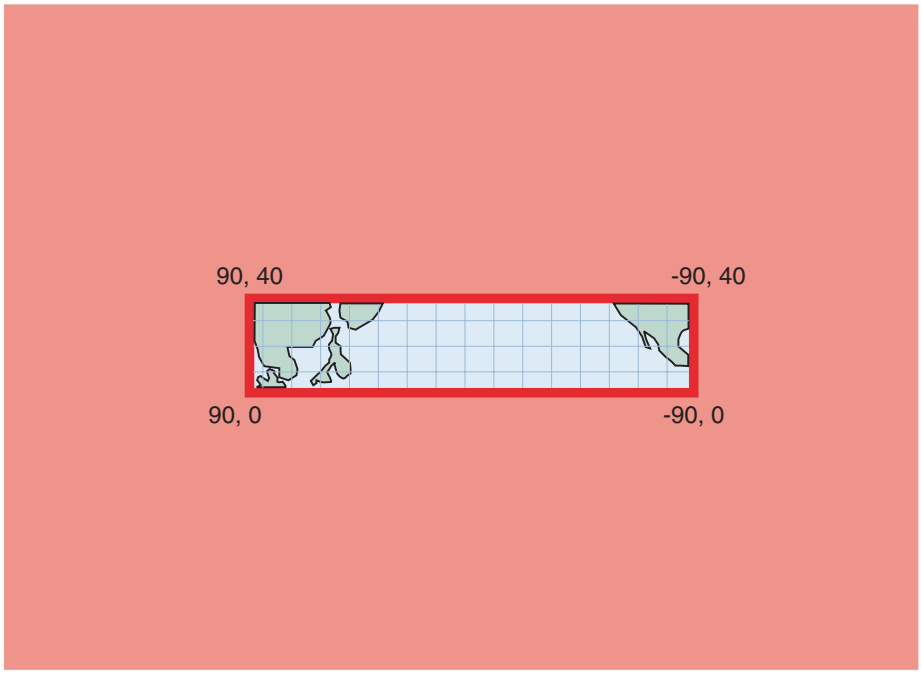


Figura 39. Polígonos que estendem o meridiano de 180 graus—área complementar

Polígonos que incluem um pólo

Como você está trabalhando diretamente na borda da projeção de mapa plano com o Spatial Extender, a distorção do mapa da superfície da Terra requer a adição de bordas e vértices para representar o pólo em um polígono.

A Figura 40 na página 169 mostra como você pode trabalhar com um polígono que inclui o Pólo Sul com o Spatial Extender ou com o Geodetic Data Management Feature:

```
POLYGON((–180 –90, 180 –90, 180 –60, –180 –60, –180 –90))
```

A representação redonda da Terra (Geodetic Data Management Feature) mostra o polígono em torno do Pólo Sul como um círculo que segue o paralelo Sul de -60°:

```
POLYGON((0 –60, –1 –60, –2 –60, ..., –179 –60, 180 –60, 179 –60, ..., 1 –60, 0 –60))
```

Uma melhor forma de representar este círculo é reprojetar os dados de forma que todo o Pólo Sul e a área circundante fiquem visíveis no mapa.

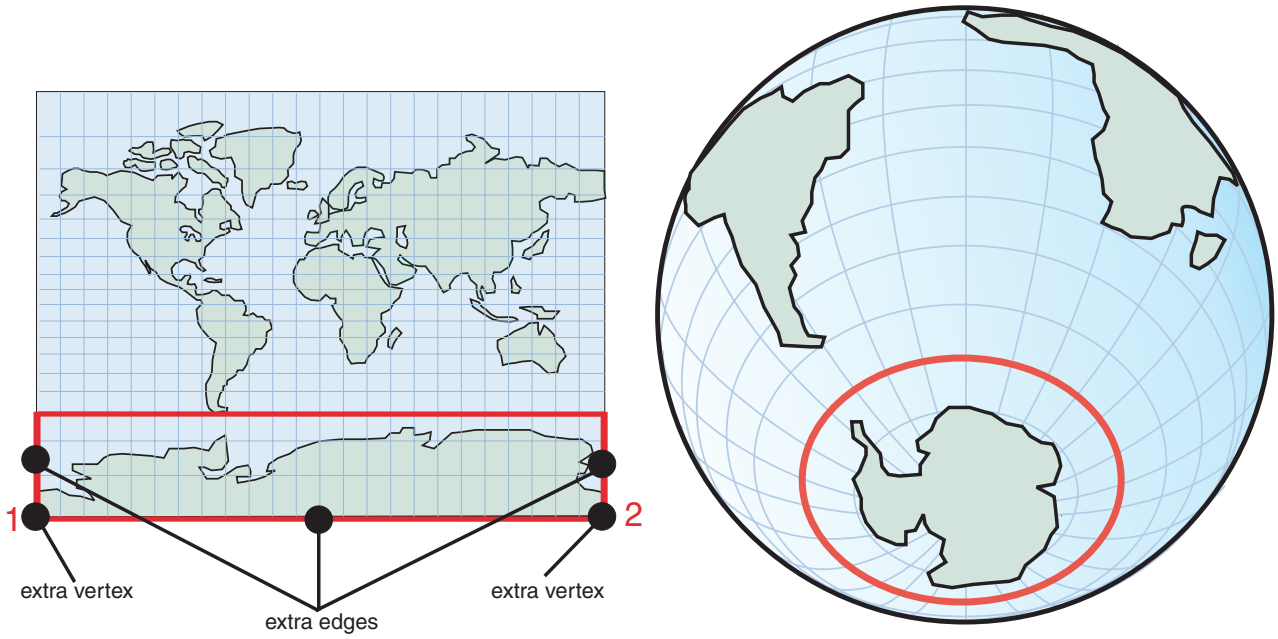


Figura 40. Polígonos que incluem um pólo

Nos exemplos acima, você pode obter resultados precisos se escolher um sistema de referência espacial projetado apropriado. No entanto, nenhuma projeção poderá resolvê-los simultaneamente. Por exemplo, uma projeção que não possui o meridiano de 180 graus na borda coloca a borda em algum outro lugar e desloca a área do problema.

Polígonos que Representam Hemisférios, Faixas Equatoriais e Toda a Terra

Uma representação redonda da Terra fornece melhores resultados para cálculos de área e distância em uma área grande da superfície da Terra.

Quando precisar utilizar um polígono para representar grandes áreas da superfície da Terra, como um dos hemisférios, as faixas equatoriais ou toda a Terra em si, esteja ciente das diferentes formas que o Spatial Extender e o Geodetic Data Management Feature tratam estes casos. Nestas situações, uma representação redonda da Terra obtém resultados precisos para cálculos de distância e área, enquanto uma opção de projeção cuidadosa não pode obter.

Por exemplo, a Figura 41 na página 170, mostra os polígonos que definem o hemisfério Ocidental em uma representação plana da Terra (Spatial Extender) e em uma representação redonda da Terra (Geodetic Data Management Feature).

- Na representação plana da Terra na parte superior da Figura 41 na página 170, quatro coordenadas representam o hemisfério Ocidental em formato de texto reconhecido como 'POLYGON((0 -90, 0 90, -180 90, 180 -90, 0 -90))'.
- Na representação redonda da Terra, quatro coordenadas representam o hemisfério Ocidental em formato de texto reconhecido como 'POLYGON((0 0, 0 90, 180 0, 0 -90, 0 0))'. Estas quatro coordenadas definem um anel em volta da Terra no meridiano de 0 grau e sua linha antipodal, o meridiano de 180 graus.

Quando especificar os mesmos quatro pontos na ordem oposta, você define o hemisfério Oriental:

- Em uma representação plana da Terra, o hemisfério Oriental é 'POLYGON((0 -90, 180 -90, 180 90, 0 90, 0 -90))'.
- Em uma representação redonda da Terra, o hemisfério Oriental é 'POLYGON((0 -90, 180 0, 0 90, 0 0, 0 -90))'.

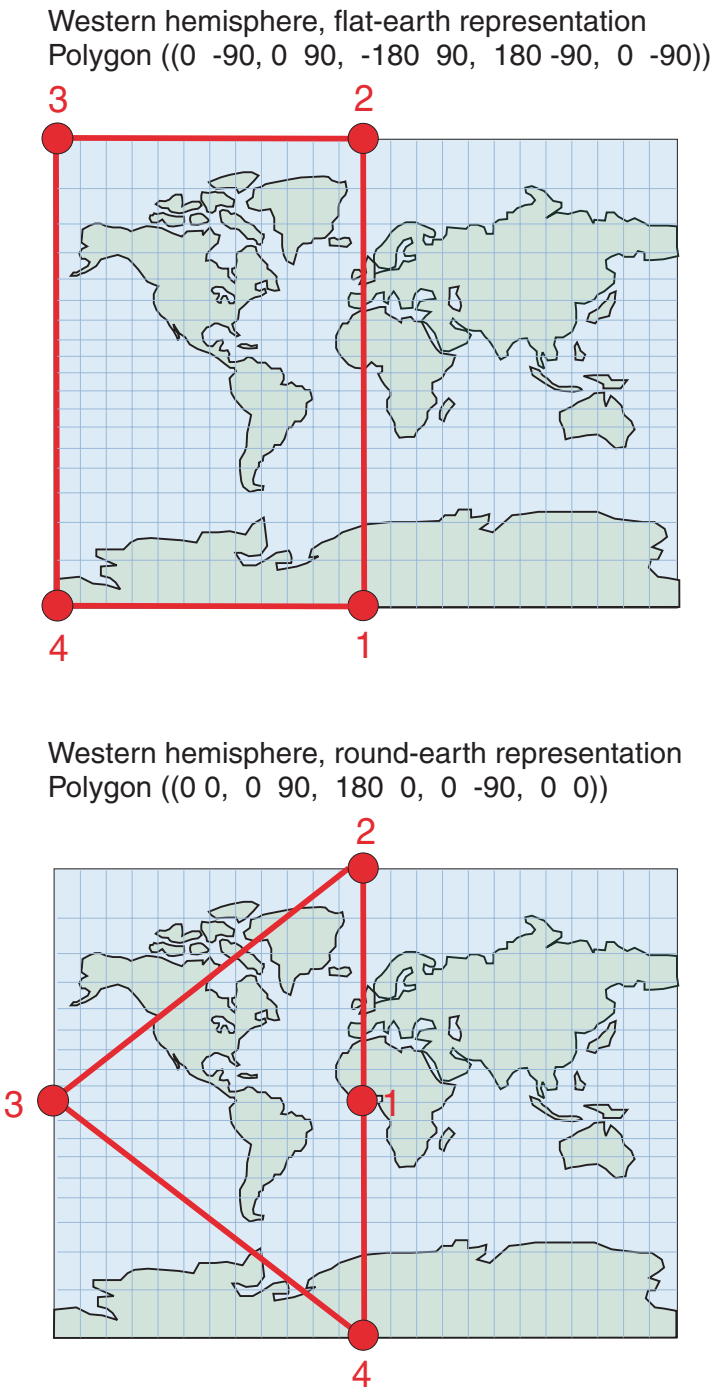


Figura 41. Polígonos que representam hemisférios

A Figura 42 na página 171 mostra as coordenadas de polígonos que definem a faixa equatorial em uma representação plana da Terra (Spatial Extender) e em uma representação redonda da Terra (Geodetic Data Management Feature).

- A parte superior da Figura 42 mostra a representação plana da Terra da faixa equatorial com coordenadas em formato de texto reconhecido como 'POLYGON((180 –60, 180 60, –180 60, –180 –60, 180 –60))'.
- Na representação redonda da Terra na parte inferior da Figura 42, você define a área de exclusão de dois anéis para representar a faixa equatorial:

```
'MULTIPOLYGON(((0 60, -120 60, 120 60, 0 60)),
((0 -60, 120 -60, -120 -60, 0 -60)))'
```

São mostrados apenas três pontos em cada anel para esclarecimento. De fato, se você desejar que os anéis sigam mais de perto a linha de latitude de 60 graus ou de –60 graus, será necessário adicionar pontos mais intermediários. O primeiro anel ((0 60, -120 60, 120 60, 0 60)) especifica os vértices na ordem que define o sul da área da linha de latitude de 60 graus. O segundo anel ((0 -60, 120 -60, -120 -60, 0 -60)) especifica o norte da área da linha de latitude de –60 graus.

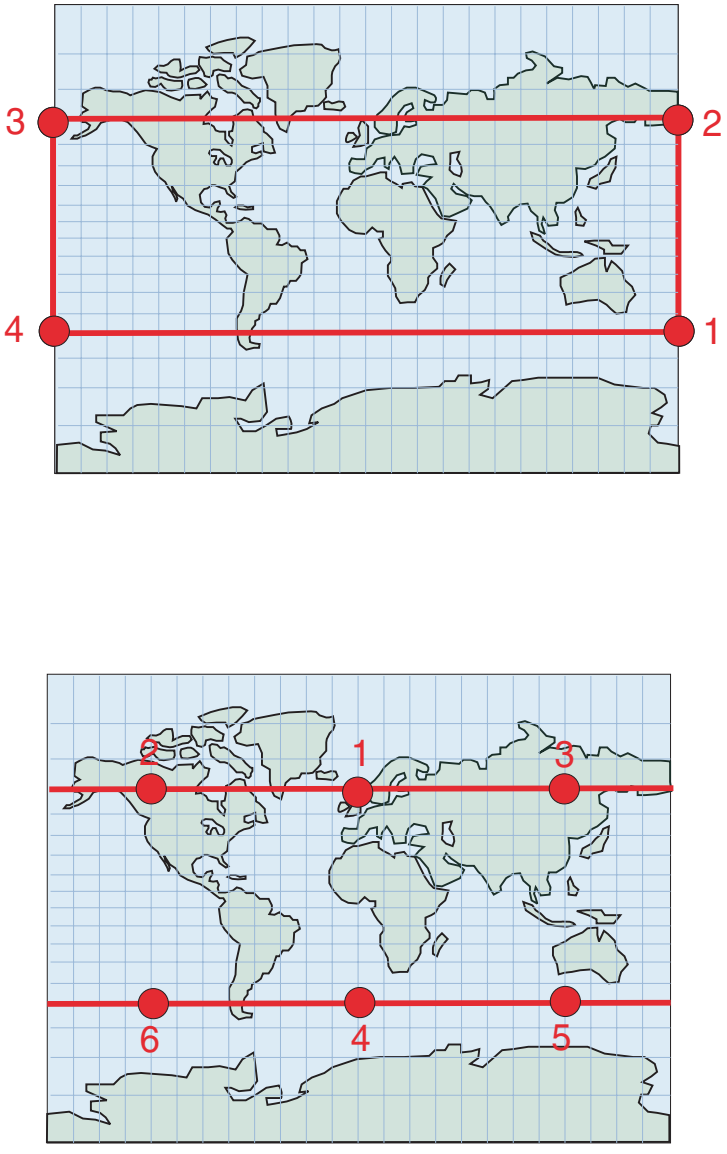


Figura 42. Polígonos que representam faixas Equatoriais

A Figura 43 mostra polígonos que definem toda a Terra em uma representação plana (Spatial Extender) e em uma representação redonda (Geodetic Data Management Feature). As duas representações mostram toda a Terra com o mesmo polígono em formato de texto reconhecido como 'POLYGON((-180 -90, 180 -90, 180 90, -180 90, -180 -90))'.

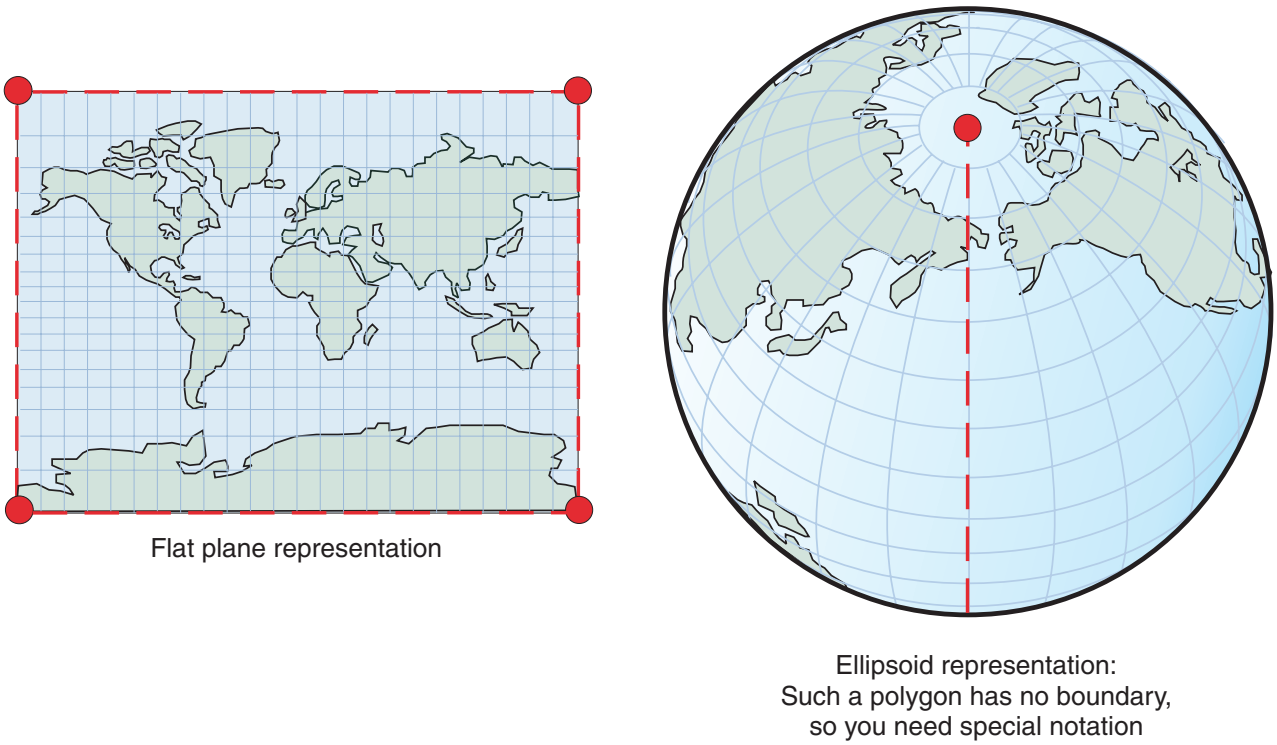


Figura 43. Polígonos que representam toda a Terra

Funções Espaciais Suportadas pelo DB2 Geodetic Data Management Feature

O DB2 Spatial Extender é baseado na biblioteca de funções fornecida pelo ESRI e o DB2 Geodetic Data Management Feature é baseado na biblioteca de funções Hipparchus. As diferenças entre a funcionalidade no ESRI e nas bibliotecas Hipparchus geram diferenças menores no comportamento de algumas funções. A tabela a seguir mostra as funções do Spatial Extender suportadas pelo Geodetic Data Management Feature e indica quaisquer diferenças no comportamento. Para obter informações sobre o uso e a sintaxe de funções espaciais, consulte o tópico de funções espaciais apropriado.

Tabela 24. Suporte de Função para o Geodetic Data Management Feature

Função	Suportada pelo DB2 Geodetic Data Management Feature?	Diferença no Comportamento para o DB2 Geodetic Data Management Feature
EnvelopesIntersect	Sim	Nenhuma
MBR Aggregate	Não	Não aplicável
ST_AppendPoint	No	Não aplicável
ST_Area	Sim(Yes)	A unidade de medida padrão é metros.

Tabela 24. Suporte de Função para o Geodetic Data Management Feature (continuação)

Função	Suportada pelo DB2 Geodetic Data Management Feature?	Diferença no Comportamento para o DB2 Geodetic Data Management Feature
ST_AsBinary	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_AsGML	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_AsShape	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_AsText	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Boundary	No	Não aplicável
ST_Buffer	Sim(Yes)	Suportada apenas com pontos e multipontos. A distância pode ser um valor negativo. A unidade de medida padrão é metros.
ST_Centroid	No	Não aplicável
ST_ChangePoint	No	Não aplicável
ST_Contains	Sim(Yes)	As duas geometrias devem estar no mesmo sistema de referência espacial (SRS) geodésico.
ST_ConvexHull	No	Não aplicável
ST_CoordDim	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Crosses	No	Não aplicável
ST_Difference	Sim(Yes)	Não suportada com cadeias de linhas e cadeias multilinha. As duas geometrias devem estar no mesmo SRS geodésico. A dimensão da geometria retornada é igual à das geometrias de entrada.
ST_Dimension	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Disjoint	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Distance	Sim(Yes)	Retorna a *distância geodésica*. As duas geometrias devem estar no mesmo SRS geodésico. A unidade de medida padrão é metros.
ST_Edge_GC_USA	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Endpoint	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Envelope	Sim(Yes)	Envelope é um polígono que inclui o MBC (minimum bounding circle, círculo de limite mínimo) da geometria.
ST_EnvIntersects	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_EqualCoordsys	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Equals	No	Não aplicável
ST_EqualSRS	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_ExteriorRing	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_FindMeasure ou ST_LocateAlong	No	Não aplicável
ST_Generalize	Sim(Yes)	A unidade para o limite é metros.
ST_GeomCollection	No	Não aplicável
ST_GeomCollFromTxt	No	Não aplicável
ST_GeomCollFromWKB	No	Não aplicável

Tabela 24. Suporte de Função para o Geodetic Data Management Feature (continuação)

Função	Suportada pelo DB2 Geodetic Data Management Feature?	Diferença no Comportamento para o DB2 Geodetic Data Management Feature
ST_Geometry	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_GeometryN	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_GeometryType	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_GeomFromText	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_GeomFromWKB	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_GetIndexParms	No	Não aplicável
ST_InteriorRingN	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Intersection	Sim(Yes)	A dimensão da geometria retornada é a dimensão da entrada com a dimensão inferior, exceto a dimensão da interseção de duas cadeias de linhas que é 0.
ST_Intersects	Sim(Yes)	As duas geometrias devem estar no mesmo SRS geodésico.
ST_Is3d	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_IsClosed	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_IsEmpty	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_IsMeasured	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_IsRing	No	Não aplicável
ST_IsSimple	No	Não aplicável
ST_IsValid	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Length	Sim(Yes)	A unidade de medida padrão é metros.
ST_LineFromText	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_LineFromWKB	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_LineString	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_LineStringN	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_M	Sim(Yes)	Nenhum
ST_MaxM	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MaxX	Sim(Yes)	Retorna o valor máximo de X do MBC (minimum bounding circle, círculo de limite mínimo). **Nota:** Se o MBC cruzar o meridiano de data, o valor ST_MaxX será menor que ST_MinX. Se o MBC incluir o Pólo Norte ou o Pólo Sul, ST_MinX será -180 e ST_MaxX será 180.
ST_MaxY	Sim(Yes)	Retorna o valor máximo de Y do MBC. **Nota:** Se o MBC incluir o Pólo Norte, o valor ST_MaxY será 90.
ST_MaxZ	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MBR	Sim(Yes)	MBR é uma geometria que inclui o MBC da geometria.
ST_MBRIntersects	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MeasureBetween ou ST_LocateBetween	No	Não aplicável

Tabela 24. Suporte de Função para o Geodetic Data Management Feature (continuação)

Função	Suportada pelo DB2 Geodetic Data Management Feature?	Diferença no Comportamento para o DB2 Geodetic Data Management Feature
ST_MidPoint	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MinM	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MinX	Sim(Yes)	Retorna o valor mínimo de X do MBC. **Nota:** Se o MBC cruzar o meridiano de data, o valor ST_MinX será maior que o valor ST_MaxX. Se o MBC incluir o Pólo Norte ou o Pólo Sul, ST_MinX será -180 e ST_MaxX será 180.
ST_MinY	Sim(Yes)	Retorna o valor mínimo de Y do MBC. **Nota:** Se o MBC incluir o Pólo Sul, o valor ST_MinY será –90.
ST_MinZ	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MLineFromText	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MLineFromWKB	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MPointFromText	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MPointFromWKB	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MPolyFromText	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MPolyFromWKB	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MultiLineString	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MultiPoint	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_MultiPolygon	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_NumGeometries	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_NumInteriorRing	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_NumLineStrings	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_NumPoints	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_NumPolygons	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Overlaps	No	Não aplicável
ST_Perimeter	Sim(Yes)	A unidade de medida padrão é metros.
ST_PerpPoints	No	Não aplicável
ST_Point	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_PointFromText	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_PointFromWKB	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_PointN	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_PolyFromText	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_PolyFromWKB	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_PointOnSurface	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Polygon	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_PolygonN	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Relate	No	Não aplicável
ST_RemovePoint	No	Não aplicável

Tabela 24. Suporte de Função para o Geodetic Data Management Feature (continuação)

Função	Suportada pelo DB2 Geodetic Data Management Feature?	Diferença no Comportamento para o DB2 Geodetic Data Management Feature
ST_SrsId ou ST_SRID	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_SrsName	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_StartPoint	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_SymDifference	Sim(Yes)	Não suportada com cadeias de linhas e cadeias multilinha. A dimensão da geometria retornada é igual à das geometrias de entrada. As duas geometrias devem estar no mesmo SRS geodésico.
ST_ToGeomColl	No	Não aplicável
ST_ToLineString	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_ToMultiLine	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_ToMultiPoint	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_ToPoint	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_ToPolygon	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Touches	No	Não aplicável
ST_Transform	Sim(Yes)	Nenhuma. **Nota:** As transformações de coordenadas são feitas ponto por ponto. Quando fizer a transformação entre sistemas de coordenadas geodésicos e sistemas de coordenadas planares não projetados, verifique com atenção os polígonos e cadeias de linhas que estendem o meridiano de 180 graus ou incluem um ou os dois pólos. Como o Spatial Extender e o Geodetic Data Management Feature tratam estes casos de forma diferente, é possível que geometrias que são válidas em um sistema de coordenadas de Terra plana não sejam válidas em um sistema de Terra redonda e vice-versa. Para obter mais informações, consulte o manual "Diferenças em Trabalhar com Representações Planas e Esféricas da Terra" na página 163.
ST_Union	Sim(Yes)	As duas geometrias devem estar no mesmo SRS geodésico.
ST_Within	Sim(Yes)	As duas geometrias devem estar no mesmo SRS geodésico.
ST_WKBToSQL	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_WKTToSQL	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_X	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Y	Sim(Yes)	Nenhuma
ST_Z	Sim(Yes)	Nenhuma
Union Aggregate	No	Não aplicável

Procedimentos Armazenados e Visualizações de Catálogos do DB2 Geodetic Data Management Feature

O DB2 Geodetic Data Management Feature suporta as mesmas visualizações de catálogos que o DB2 Spatial Extender e suporta um subconjunto dos procedimentos armazenados espaciais.

O Geodetic Data Management Feature não suporta os seguintes procedimentos armazenados:

- ST_disable_autogeocoding
- ST_enable_autogeocoding
- ST_register_geocoder
- ST_remove_geocoding_setup
- ST_run_geocoding
- ST_setup_geocoding
- ST_unregister_geocoder

O Geodetic Data Management Feature fornece 318 sistemas de referência espacial geodésicos predefinidos que aparecem na visualização de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS. Consulte para obter uma lista completa.

Datums Suportados pelo DB2 Geodetic Data Management Feature

Conforme descrito, um *datum* é um conjunto de valores que define a posição de um elipsóide em relação ao centro da Terra. Um SRS (Sistema de Referência Espacial) é um conjunto de parâmetros que associam um datum a um elipsóide e é identificado com um SRID (Identificador do Sistema de Referência Espacial). A Tabela 26 na página 178 lista os datums predefinidos fornecidos pelo DB2 Geodetic Data Management Feature. Os valores de deslocamento e fatores de escala para todos os SRSs geodésicos predefinidos são os mesmos e a tabela a seguir mostra seus valores.

Tabela 25. Valores de deslocamento e de escala para SRSs geodésicos predefinidos

Parâmetro do SRS	Valor
xOffset	–180
yOffset	–90
zOffset	–50000
mOffset	–1000
xScale	5965232
yScale	5965232
zScale	1000
mScale	1000

O yScale é sempre igual ao xScale.

Você pode escolher qualquer datum listado na Tabela 26 na página 178 para seu sistema de referência espacial. É recomendável escolher um que seja mais

adequado a seus dados. Por exemplo, um dos datums mais comumente utilizado, o World Geodetic System 1984 (WGS 1984), utiliza o centro da Terra como seu ponto de origem e mapeia todo o globo; é um datum centralizado na Terra. Em contraste, um datum regional, como o datum North American 1927, mapeia a América do Norte começando de um ponto no solo. Um datum regional é exato para a região e tem como objeto a modelagem, mas um datum geodésico centralizado na Terra é necessário para tratar localizações em todo o globo.

Tabela 26. SRIDs com datum e elipsóide associados

SRID	Nome do Datum	Elipsóide de Referência
2000000000	WGS 1984	WGS 1984
2000000001	Abidjan 1987	Clarke 1880 (RGS)
2000000002	Accra	War Office
2000000003	Adindan	Clarke 1880 (RGS)
2000000004	Afgooye	Krasovsky 1940
2000000005	Agadez	Clarke 1880 (IGN)
2000000006	Australian Geodetic Datum 1966	Australiano
2000000007	Australian Geodetic Datum 1984	Australiano
2000000008	Ain el Abd 1970	Internacional 1924
2000000009	Airy 1830	Airy 1830
2000000010	Airy Modified	Airy Modified
2000000011	Alaskan Islands	Clarke 1866
2000000012	Amersfoort	Bessel 1841
2000000013	Anguilla 1957	Clarke 1880 (RGS)
2000000014	Anna 1 Astro 1965	Australiano
2000000015	Antigua Astro 1943	Clarke 1880 (RGS)
2000000016	Aratu	Internacional 1924
2000000017	Arc 1950	Clarke 1880 (Arc)
2000000018	Arc 1960	Clarke 1880 (RGS)
2000000019	Ascension Island 1958	Internacional 1924
2000000020	Assumed Geographic (NAD27 para arquivos modelo sem um PRJ)	Clarke 1866
2000000021	Astronomical Station 1952	Internacional 1924
2000000022	ATF (Paris)	Plessis 1817
2000000023	Average Terrestrial System 1977	ATS 1977
2000000024	Australian National	Australiano
2000000025	Ayabelle Lighthouse	Clarke 1880 (RGS)
2000000026	Bab South Astro (Bablethuap Is, Republic of Palau)	Clarke 1866
2000000027	Barbados 1938	Clarke 1880 (RGS)
2000000028	Batavia	Bessel 1841
2000000029	Batavia (Jakarta)	Bessel 1841
2000000030	Astro Beacon E 1945	Internacional 1924
2000000031	Beduaram	Clarke 1880 (IGN)
2000000032	Beijing 1954	Krasovsky 1940
2000000033	Reseau National Belge 1950	Internacional 1924
2000000034	Belge 1950 (Brussels)	Internacional 1924
2000000035	Reseau National Belge 1972	Internacional 1924
2000000036	Bellevue (IGN)	Internacional 1924
2000000037	Bermuda 1957	Clarke 1866
2000000038	Bern 1898	Bessel 1841
2000000039	Bern 1898 (Bern)	Bessel 1841
2000000040	Bern 1938	Bessel 1841
2000000041	Bessel 1841	Bessel 1841
2000000042	Bessel Modified	Bessel Modified

Tabela 26. SRIDs com datum e elipsóide associados (continuação)

SRID	Nome do Datum	Elipsóide de Referência
2000000043	Bessel Namibia	Bessel Namibia
2000000044	Bissau	Internacional 1924
2000000045	Bogotá	Internacional 1924
2000000046	Bogota (Bogota)	Internacional 1924
2000000047	Bukit Rimpah	Bessel 1841
2000000048	Camacupa	Clarke 1880 (RGS)
2000000049	Campo Inchauspe	Internacional 1924
2000000050	Camp Area Astro	Internacional 1924
2000000051	Canton Astro 1966	Internacional 1924
2000000052	Cape	Clarke 1880 (Arc)
2000000053	Cape Canaveral	Clarke 1866
2000000054	Carthage	Clarke 1880 (IGN)
2000000055	Carthage (graus)	Clarke 1880 (IGN)
2000000056	Carthage (Paris)	Clarke 1880 (IGN)
2000000057	CH 1903	Bessel 1841
2000000058	CH 1903+	Bessel 1841
2000000059	Chatham Island Astro 1971	Internacional 1924
2000000060	Chos Malal 1914	Internacional 1924
2000000061	Swiss Terrestrial Ref. Frame 1995	GRS 1980
2000000062	Chua	Internacional 1924
2000000063	Clarke 1858	Clarke 1858
2000000064	Clarke 1866	Clarke 1866
2000000065	Clarke 1866 (Michigan)	Clarke 1866 (Michigan)
2000000066	Clarke 1880	Clarke 1880
2000000067	Clarke 1880 (Arc)	Clarke 1880 (Arc)
2000000068	Clarke 1880 (Benoit)	Clarke 1880 (Benoit)
2000000069	Clarke 1880 (IGN)	Clarke 1880 (IGN)
2000000070	Clarke 1880 (RGS)	Clarke 1880 (RGS)
2000000071	Clarke 1880 (SGA)	Clarke 1880 (SGA)
2000000072	Conakry 1905	Clarke 1880 (IGN)
2000000073	Corrego Alegre	Internacional 1924
2000000074	Cote d'Ivoire	Clarke 1880 (IGN)
2000000075	Dabola 1981	Clarke 1880 (RGS)
2000000076	Datum 73	Internacional 1924
2000000077	Dealul Piscului 1933 (Romania)	Internacional 1924
2000000078	Dealul Piscului 1970 (Romania)	Krasovsky 1940
2000000079	Deception Island	Clarke 1880 (RGS)
2000000080	Deir ez Zor	Clarke 1880 (IGN)
2000000081	Deutsche Hauptdreiecksnetz	Bessel 1841
2000000082	Dominica 1945	Clarke 1880 (RGS)
2000000083	DOS 1968	Internacional 1924
2000000084	Astro DOS 71/4	Internacional 1924
2000000085	Douala	Clarke 1880 (IGN)
2000000086	Easter Island 1967	Internacional 1924
2000000087	European Datum 1950	Internacional 1924
2000000088	European Datum 1950 (ED77)	Internacional 1924
2000000089	European Datum 1987	Internacional 1924
2000000090	Egypt 1907	Helmert 1906
2000000091	Estonia 1937	Bessel 1841
2000000092	Estonia 1992	GRS 1980
2000000093	European Terrestrial Ref. Frame 1989	WGS 1984

Tabela 26. SRIDs com datum e elipsóide associados (continuação)

SRID	Nome do Datum	Elipsóide de Referência
2000000094	European 1979	Internacional 1924
2000000095	European Libyan Datum 1979	Internacional 1924
2000000096	Everest 1830	Everest 1830
2000000097	Everest (Bangladesh)	Everest Adjustment 1937
2000000098	Everest (Definition 1962)	Everest (Definition 1962)
2000000099	Everest (Definition 1967)	Everest (Definition 1967)
2000000100	Everest (Definition 1975)	Everest (Definition 1975)
2000000101	Everest (India and Nepal)	Everest (Definition 1962)
2000000102	Everest 1830 Modified	Everest 1830 Modified
2000000103	Everest Modified 1969	Everest Modified 1969
2000000104	Fahud	Clarke 1880 (RGS)
2000000105	Final Datum 1958	Clarke 1880 (RGS)
2000000106	Fischer 1960	Fischer 1960
2000000107	Fischer 1968	Fischer 1968
2000000108	Fischer Modified	Fischer Modified
2000000109	Fort Thomas 1955	Clarke 1880 (RGS)
2000000110	Gandajika 1970	Internacional 1924
2000000111	Gan 1970	Internacional 1924
2000000112	Garoua	Clarke 1880 (IGN)
2000000113	Geocentric Datum of Australia 1994	GRS 1980
2000000114	GEM 10C Gravity Potential Model	GEM 10C
2000000115	Greek Geodetic Ref. System 1987	GRS 1980
2000000116	Graciosa Base SW 1948	Internacional 1924
2000000117	Grego	Bessel 1841
2000000118	Greek (Athens)	Bessel 1841
2000000119	Grenada 1953	Clarke 1880 (RGS)
2000000120	GRS 1967	GRS 1967
2000000121	GRS 1980	GRS 1980
2000000122	Guam 1963	Clarke 1866
2000000123	Gunung Segara	Bessel 1841
2000000124	GUX 1 Astro	Internacional 1924
2000000125	Guyane Francaise	Internacional 1924
2000000126	Hanoi 1972	Krasovsky 1940
2000000127	Hartebeesthoek 1994	WGS 1984
2000000128	Helmert 1906	Helmert 1906
2000000129	Herat North	Internacional 1924
2000000130	Hermannskogel	Bessel 1841
2000000131	Hito XVIII 1963	Internacional 1924
2000000132	Hjorsey 1955	Internacional 1924
2000000133	Hong Kong 1963	Internacional 1924
2000000134	Hong Kong 1980	Internacional 1924
2000000135	Hough 1960	Hough 1960
2000000136	Hungarian Datum 1972	GRS 1967
2000000137	Hu Tzu Shan	Internacional 1924
2000000138	Indian 1954	Everest Adjustment 1937

Tabela 26. SRIDs com datum e elipsóide associados (continuação)

SRID	Nome do Datum	Elipsóide de Referência
2000000139	Indian 1960	Everest Adjustment 1937
2000000140	Indian 1975	Everest Adjustment 1937
2000000141	Indonesian National	Indonesian National
2000000142	Indonesian Datum 1974	Indonesian
2000000143	International 1927	Internacional 1924
2000000144	International 1967	International 1967
2000000145	IRENET95	GRS 1980
2000000146	Israel	GRS 1980
2000000147	ISTS 061 Astro 1968	Internacional 1924
2000000148	ISTS 073 Astro 1969	Internacional 1924
2000000149	Jamaica 1875	Clarke 1880
2000000150	Jamaica 1969	Clarke 1866
2000000151	Japan Geodetic Datum 2000	GRS 1980
2000000152	Johnston Island 1961	Internacional 1924
2000000153	Kalianpur 1880	Everest 1830
2000000154	Kalianpur 1937	Everest Adjustment 1937
2000000155	Kalianpur 1962	Everest (Definition 1962)
2000000156	Kalianpur 1975	Everest (Definition 1975)
2000000157	Kandawala	Everest Adjustment 1937
2000000158	Kerguelen Island 1949	Internacional 1924
2000000159	Kertau	Everest 1830 Modified
2000000160	Kartastokoordinaattijarjestelma	Internacional 1924
2000000161	Kuwait Oil Company	Clarke 1880 (RGS)
2000000162	Korean Datum 1985	Bessel 1841
2000000163	Korean Datum 1995	WGS 1984
2000000164	Krasovsky 1940	Krasovsky 1940
2000000165	Kuwait Utility	GRS 1980
2000000166	Kusaie Astro 1951	Internacional 1924
2000000167	Lake	Internacional 1924
2000000168	La Canoa	Internacional 1924
2000000169	L.C. 5 Astro 1961	Clarke 1866
2000000170	Leigon	Clarke 1880 (RGS)
2000000171	Liberia 1964	Clarke 1880 (RGS)
2000000172	Datum Lisboa Bessel	Bessel 1841
2000000173	Datum Lisboa Hayford	Internacional 1924
2000000174	Lisbon	Internacional 1924
2000000175	Lisbon (Lisbon)	Internacional 1924
2000000176	LKS 1994	GRS 1980
2000000177	Locodjo 1965	Clarke 1880 (RGS)
2000000178	Loma Quintana	Internacional 1924
2000000179	Lome	Clarke 1880 (IGN)
2000000180	Luzon 1911	Clarke 1866
2000000181	Madrid 1870 (Madrid Prime Merid.)	Struve 1860
2000000182	Madzansua	Clarke 1866
2000000183	Mahe 1971	Clarke 1880 (RGS)
2000000184	Majuro (Republic of Marshall Is.)	Clarke 1866

Tabela 26. SRIDs com datum e elipsóide associados (continuação)

SRID	Nome do Datum	Elipsóide de Referência
2000000185	Makassar	Bessel 1841
2000000186	Makassar (Jakarta)	Bessel 1841
2000000187	Malongo 1987	Internacional 1924
2000000188	Manoca	Clarke 1880 (RGS)
2000000189	Massawa	Bessel 1841
2000000190	Merchich	Clarke 1880 (IGN)
2000000191	Merchich (graus)	Clarke 1880 (IGN)
2000000192	Militar-Geographische Institut	Bessel 1841
2000000193	MGI (Ferro)	Bessel 1841
2000000194	Mhast	Internacional 1924
2000000195	Midway Astro 1961	Internacional 1924
2000000196	Minna	Clarke 1880 (RGS)
2000000197	Monte Mario	Internacional 1924
2000000198	Monte Mario (Rome)	Internacional 1924
2000000199	Montserrat Astro 1958	Clarke 1880 (RGS)
2000000200	Mount Dillon	Clarke 1858
2000000201	Moznet	WGS 1984
2000000202	M'poraloko	Clarke 1880 (IGN)
2000000203	North American Datum 1927	Clarke 1866
2000000204	NAD 1927 CGQ77	Clarke 1866
2000000205	NAD 1927 (1976)	Clarke 1866
2000000206	North American Datum 1983	GRS 1980
2000000207	NAD 1983 (Canadian Spatial Ref. System)	GRS 1980
2000000208	North American Datum 1983 (HARN)	GRS 1980
2000000209	NAD Michigan	Clarke 1866 (Michigan)
2000000210	Nahrwan 1967	Clarke 1880 (RGS)
2000000211	Naparima 1955	Internacional 1924
2000000212	Naparima 1972	Internacional 1924
2000000213	Nord de Guerre (Paris)	Plessis 1817
2000000214	National Geodetic Network (Kuwait)	WGS 1984
2000000215	NGO 1948	Bessel Modified
2000000216	NGO 1948 (Oslo)	Bessel Modified
2000000217	Nord Sahara 1959	Clarke 1880 (RGS)
2000000218	NSWC 9Z-2	NWL 9D
2000000219	Nouvelle Triangulation Francaise (graus)	Clarke 1880 (IGN)
2000000220	NTF (Paris) (grads)	Clarke 1880 (IGN)
2000000221	NWL 9D Transit Precise Ephemeris	NWL 9D
2000000222	New Zealand Geodetic Datum 1949	Internacional 1924
2000000223	New Zealand Geodetic Datum 2000	GRS 1980
2000000224	Observatario	Clarke 1866
2000000225	Observ. Meteorologico 1939	Internacional 1924
2000000226	Old Hawaiian	Clarke 1866
2000000227	Oman	Clarke 1880 (RGS)
2000000228	OSGB 1936	Airy 1830
2000000229	OSGB 1970 (SN)	Airy 1830
2000000230	OSU 1986 Geoidal Model	OSU 86F
2000000231	OSU 1991 Geoidal Model	OSU 91A
2000000232	OS (SN) 1980	Airy 1830
2000000233	Padang 1884	Bessel 1841
2000000234	Padang 1884 (Jakarta)	Bessel 1841
2000000235	Palestine 1923	Clarke 1880 (Benoit)

Tabela 26. SRIDs com datum e elipsóide associados (continuação)

SRID	Nome do Datum	Elipsóide de Referência
2000000236	Pampa del Castillo	Internacional 1924
2000000237	PDO Survey Datum 1993	Clarke 1880 (RGS)
2000000238	Pico de Las Nieves	Internacional 1924
2000000239	Pitcairn Astro 1967	Internacional 1924
2000000240	Plessis 1817	Plessis 1817
2000000241	Pohnpei (Fed. States of Micronesia)	Clarke 1866
2000000242	Point 58	Clarke 1880 (RGS)
2000000243	Pointe Noire	Clarke 1880 (IGN)
2000000244	Porto Santo 1936	Internacional 1924
2000000245	POSGAR	GRS 1980
2000000246	Provisional South Amer. Datum 1956	Internacional 1924
2000000247	Puerto Rico	Clarke 1866
2000000248	Pulkovo 1942	Krasovsky 1940
2000000249	Pulkovo 1995	Krasovsky 1940
2000000250	Qatar 1974	Internacional 1924
2000000251	Qatar 1948	Helmert 1906
2000000252	Qornoq	Internacional 1924
2000000253	Rassadiran	Internacional 1924
2000000254	REGVEN	GRS 1980
2000000255	Reunion	Internacional 1924
2000000256	Reseau Geodesique Francais 1993	GRS 1980
2000000257	RT38	Bessel 1841
2000000258	RT38 (Stockholm)	Bessel 1841
2000000259	RT 1990	Bessel 1841
2000000260	S-42 Hungary	Krasovsky 1940
2000000261	South American Datum 1969	GRS 1967 Truncated
2000000262	Samboja	Bessel 1841
2000000263	American Samoa 1962	Clarke 1866
2000000264	Santo DOS 1965	Internacional 1924
2000000265	Sao Braz	Internacional 1924
2000000266	Sapper Hill 1943	Internacional 1924
2000000267	Schwarzeck	Bessel Namibia
2000000268	Segora	Bessel 1841
2000000269	Selvagem Grande 1938	Internacional 1924
2000000270	Serindung	Bessel 1841
2000000271	Sierra Leone 1924	War Office
2000000272	Sierra Leone 1960	Clarke 1880 (RGS)
2000000273	Sierra Leone 1968	Clarke 1880 (RGS)
2000000274	SIRGAS	GRS 1980
2000000275	South Yemen	Krasovsky 1940
2000000276	Authalic sphere	Sphere
2000000277	Authalic sphere (ARC/INFO)	Sphere ARC INFO
2000000278	Struve 1860	Struve 1860
2000000279	St. George Island (Alaska)	Clarke 1866
2000000280	St. Kitts 1955	Clarke 1880 (RGS)
2000000281	St. Lawrence Island (Alaska)	Clarke 1866
2000000282	St. Lucia 1955	Clarke 1880 (RGS)
2000000283	St. Paul Island (Alaska)	Clarke 1866
2000000284	St. Vincent 1945	Clarke 1880 (RGS)
2000000285	Sudan	Clarke 1880 (IGN)
2000000286	South Asia Singapore	Fischer Modified
2000000287	S-JTSK	Bessel 1841

Tabela 26. SRIDs com datum e elipsóide associados (continuação)

SRID	Nome do Datum	Elipsóide de Referência
2000000288	S-JTSK (Ferro)	Bessel 1841
2000000289	Tananarive 1925	Internacional 1924
2000000290	Tananarive 1925 (Paris)	Internacional 1924
2000000291	Tern Island Astro 1961	Internacional 1924
2000000292	Tete	Clarke 1866
2000000293	Timbalai 1948	Everest (Definition 1967)
2000000294	TM65	Airy Modified
2000000295	TM75	Airy Modified
2000000296	Tokyo	Bessel 1841
2000000297	Trinidad 1903	Clarke 1858
2000000298	Tristan Astro 1968	Internacional 1924
2000000299	Trucial Coast 1948	Helmert 1906
2000000300	Viti Levu 1916	Clarke 1880 (RGS)
2000000301	Voirol 1875	Clarke 1880 (IGN)
2000000302	Voirol 1875 (degrees)	Clarke 1880 (IGN)
2000000303	Voirol 1875 (Paris)	Clarke 1880 (IGN)
2000000304	Voirol Unifie 1960	Clarke 1880 (RGS)
2000000305	Voirol Unifie 1960 (graus)	Clarke 1880 (RGS)
2000000306	Voirol Unifie 1960 (Paris)	Clarke 1880 (RGS)
2000000307	Wake-Eniwetok 1960	Hough 1960
2000000308	Wake Island Astro 1952	Internacional 1924
2000000309	Walbeck	Walbeck
2000000310	War Office	War Office
2000000311	WGS 1966	WGS 1966
2000000312	WGS 1972	WGS 1972
2000000313	WGS 1972 Transit Broadcast Ephemeris	WGS 1972
2000000314	Yacare	Internacional 1924
2000000315	Yemen Nat'l Geodetic Network 1996	WGS 1984
2000000316	Yoff	Clarke 1880 (IGN)
2000000317	Zanderij	Internacional 1924

Esferóides Geodésicos

Um esferóide (também conhecido como um elipsóide) faz parte de um sistema de coordenadas geográficas que define o formato da superfície da Terra em uma localização específica.

A definição de um sistema de coordenadas inclui a definição de um elipsóide na definição SPHEROID que faz parte da definição DATUM, conforme mostra o exemplo a seguir:

```
GEOGCS["GCS_North_American_1983",DATUM["D_North_American_1983",
SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]],
PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.0174532925199432955]]
```

Você pode utilizar a exibição do catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS para recuperar estas informações. A coluna **DEFINITION** na visualização de catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS contém os valores nas colunas **Nome**, **Semi-eixo maior** e **Serialização** na tabela.

Capítulo 20. Procedimentos armazenados

Esta seção fornece informações de referência sobre os procedimentos armazenados que você pode utilizar para configurar o DB2 Spatial Extender e criar projetos que utilizam dados espaciais.

Ao configurar o DB2 Spatial Extender ou criar projetos a partir do Centro de Controle do DB2 ou do processador de linha de comandos do DB2, você chama estes procedimentos armazenados implicitamente. Por exemplo, quando você clica em **OK** a partir de uma janela do DB2 Spatial Extender no Centro de Controle do DB2, o DB2 chama o procedimento armazenado que está associado a essa janela.

Como alternativa, você pode chamar os procedimentos armazenados num programa da aplicação.

Antes de chamar a maioria dos procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender em um banco de dados, você deve ativar esse banco de dados para operações espaciais chamando o procedimento armazenado ST_enable_db diretamente ou utilizando o Centro de Controle do DB2. (Você pode ler sobre como chamar este procedimento armazenado no tópico sobre ST_enable_db, posteriormente nesta seção).

Depois que um banco de dados é ativado para operações espaciais, você pode chamar qualquer procedimento armazenado do DB2 Spatial Extender, implicitamente ou explicitamente, nesse banco de dados, se estiver conectado ao mesmo.

Este capítulo fornece tópicos para todos os procedimentos armazenados do DB2 Spatial Extender, conforme a seguir:

- "ST_alter_coordsys" na página 186
- "ST_alter_srs" na página 188
- "ST_create_coordsys" na página 191
- "ST_create_srs" na página 193
- "ST_disable_autogeocoding" na página 200
- "ST_disable_db" na página 201
- "ST_drop_coordsys" na página 203
- "ST_drop_srs" na página 204
- "ST_enable_autogeocoding" na página 205
- "ST_enable_db" na página 207
- "ST_export_shape" na página 209
- "ST_import_shape" na página 212
- "ST_register_geocoder" na página 220
- "ST_register_spatial_column" na página 225
- "ST_remove_geocoding_setup" na página 226
- "ST_run_geocoding" na página 228
- "ST_setup_geocoding" na página 231
- "ST_unregister_geocoder" na página 235
- "ST_unregister_spatial_column" na página 236

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

As implementações dos procedimentos armazenados estão arquivadas na biblioteca db2gse do servidor do DB2 Spatial Extender.

ST_alter_coordsys

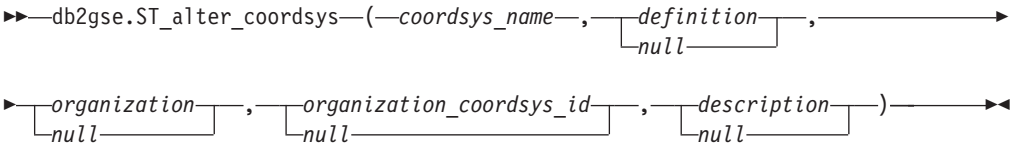
Utilize este procedimento armazenado para atualizar uma definição do sistema de coordenadas no banco de dados. Quando este procedimento armazenado é processado, as informações sobre o sistema de coordenadas são atualizadas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS.

Atenção: Utilize este procedimento armazenado com atenção. Se você utilizar este procedimento para alterar a definição do sistema de coordenadas, e tiver dados espaciais existentes que estejam associados a um sistema de referência espacial que baseia-se nesse sistema de coordenadas, os dados espaciais poderão ser alterados inadvertidamente. Se os dados espaciais forem afetados, você será responsável por assegurar que os dados espaciais alterados ainda sejam precisos e válidos.

Autorização

O ID de usuário sob o qual o procedimento armazenado é chamado deve ter autoridade SYSADM ou DBADM.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

coordsys_name
Identifica exclusivamente o sistema de coordenadas. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *coordsys_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

definition
Defina o sistema de coordenadas. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, a definição do sistema de coordenadas não será alterado.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(2048).

organization
Nomeia a organização que definiu o sistema de coordenadas e forneceu a definição do mesmo; por exemplo, "European Petroleum Survey Group (EPSG)". Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo.

Se este parâmetro for nulo, a organização do sistema de coordenadas não foi alterado. Se este parâmetro não for nulo, o parâmetro *organization_coordsys_id*

não poderá ser nulo; nesse caso, a combinação dos parâmetros *organization* e *organization_coordsys_id* identifica exclusivamente o sistema de coordenadas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128).

organization_coordsys_id
Especifica um identificador numérico que está associado a este sistema de coordenadas pela entidade listada no parâmetro *organization*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo.

Se este parâmetro for nulo, o parâmetro *organization* também deverá ser nulo; nesse caso, o identificador do sistema de coordenadas da organização não é alterado. Se este parâmetro não for nulo, o parâmetro *organization* não poderá ser nulo; nesse caso, a combinação dos parâmetros *organization* e *organization_coordsys_id* identifica exclusivamente o sistema de coordenadas.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

descrição
Descreve o sistema de coordenadas, explicando sua finalidade. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, as informações de descrição sobre o sistema de coordenadas não serão alteradas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_alter_coordsys. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para atualizar um sistema de coordenadas denominado NORTH_AMERICAN_TEST. Este comando CALL atribui um valor de 1002 ao parâmetro *coordsys_id*:

```
call db2gse.ST_alter_coordsys('NORTH_AMERICAN_TEST',NULL,NULL,1002,NULL,?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_alter_srs

Utilize este procedimento armazenado para atualizar uma definição do sistema de referência espacial no banco de dados. Quando este procedimento armazenado é processado, as informações sobre o sistema de referência espacial são atualizadas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS.

Internamente, o DB2 Spatial Extender armazena os valores de coordenada como inteiros positivos. Portanto, durante o cálculo, o impacto de erros de arredondamento (que são seriamente dependentes do valor real para operações de ponto flutuante) pode ser reduzido. O desempenho das operações espaciais também pode melhorar significativamente.

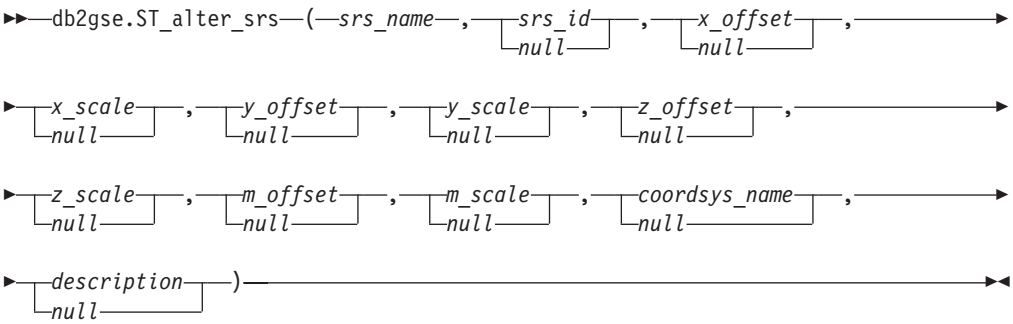
Restrição: Você não pode alterar um sistema de referência espacial se uma coluna espacial registrada o utiliza.

Atenção: Utilize este procedimento armazenado com atenção. Se você utilizar este procedimento para alterar o deslocamento, escala ou parâmetros *coordsys_name* do sistema de referência espacial, e tiver dados espaciais associados ao sistema de referência espacial, os dados espaciais poderão ser alterados inadvertidamente. Se os dados espaciais forem afetados, você será responsável por assegurar que os dados espaciais alterados ainda sejam precisos e válidos.

Autorização

O ID de usuário sob o qual o procedimento armazenado é chamado deve ter autoridade SYSADM ou DBADM.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

srs_name
Identifica o sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *srs_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

srs_id
Identifica exclusivamente o sistema de referência espacial. Este identificador é utilizado como um parâmetro de entrada para várias funções espaciais.

Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o identificador numérico do sistema de referência espacial não será alterado.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

x_offset
Especifica o deslocamento de todas as coordenadas X de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor para este parâmetro na definição do sistema de referência espacial não será alterado.

O deslocamento é subtraído antes do fator de escala *x_scale* ser aplicado quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. (*WKT* é texto reconhecido e *WKB* é binário reconhecido).

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

x_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas X de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor para este parâmetro na definição do sistema de referência espacial não será alterado.

O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *x_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

y_offset
Especifica o deslocamento de todas as coordenadas Y de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor para este parâmetro na definição do sistema de referência espacial não será alterado.

O deslocamento é subtraído antes do fator de escala *y_scale* ser aplicado quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

y_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas Y de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor para este parâmetro na definição do sistema de referência espacial não será alterado.

O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *y_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. Este fator de escala deve ser igual a *x_scale*.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

z_offset
Especifica o deslocamento de todas as coordenadas Z de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. Embora você deva

especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor para este parâmetro na definição do sistema de referência espacial não será alterado.

O deslocamento é subtraído antes do fator de escala *z_scale* ser aplicado quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

z_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas Z de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor para este parâmetro na definição do sistema de referência espacial não será alterado.

O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *z_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

m_offset
Especifica o deslocamento de todas as coordenadas M de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor para este parâmetro na definição do sistema de referência espacial não será alterado.

O deslocamento é subtraído antes do fator de escala *m_scale* ser aplicado quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

m_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas M de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor para este parâmetro na definição do sistema de referência espacial não será alterado.

O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *m_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

coordsys_name
Identifica exclusivamente o sistema de coordenadas no qual se baseia este sistema de referência espacial. O sistema de coordenadas deve estar listado na exibição ST_COORDINATE_SYSTEMS. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o sistema de coordenadas que é utilizado para este sistema de referência espacial não será alterado.

O valor de *coordsys_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

descrição
Descreve o sistema de referência espacial, explicando sua finalidade. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, as informações de descrição sobre o sistema de referência espacial não será alterado.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_alter_srs. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para alterar o valor de parâmetro *description* de um sistema de referência espacial denominado SRSDEMO:

```
call db2gse.ST_alter_srs('SRSDEMO',NULL,NULL,NULL,NULL,NULL,NULL,NULL,NULL,
          NULL,NULL,'SRS for GSE Demo Program: offices table',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

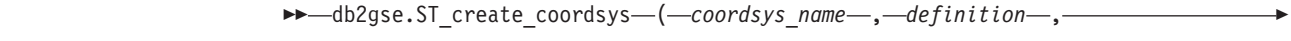
ST_create_coordsys

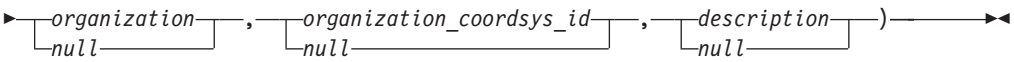
Utilize este procedimento armazenado para armazenar informações no banco de dados sobre um novo sistema de coordenadas. Quando este procedimento armazenado é processado, as informações sobre o sistema de coordenadas são incluídas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS.

Autorização

O ID de usuário sob o qual o procedimento armazenado é chamado deve ter autoridade SYSADM ou DBADM.

Sintaxe





Descrições de parâmetros

coordsys_name
Identifica exclusivamente o sistema de coordenadas. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *coordsys_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

definition
Defina o sistema de coordenadas. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro. O fornecedor do sistema de coordenadas geralmente possui as informações para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(2048).

organization
Nomeia a organização que definiu o sistema de coordenadas e forneceu a definição do mesmo; por exemplo, ″European Petroleum Survey Group (EPSG)″. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo.

Se este parâmetro for nulo, o parâmetro *organization_coordsys_id* também deverá ser nulo. Se este parâmetro não for nulo, o parâmetro *organization_coordsys_id* não poderá ser nulo; nesse caso, a combinação dos parâmetros *organization* e *organization_coordsys_id* identifica exclusivamente o sistema de coordenadas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128).

organization_coordsys_id
Especifica um identificador numérico. A entidade que é especificada no parâmetro *organization* atribui este valor. O valor não é necessariamente exclusivo entre todos sistemas de coordenadas. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo.

Se este parâmetro for nulo, o parâmetro *organization* também deverá ser nulo. Se este parâmetro não for nulo, o parâmetro *organization* não poderá ser nulo; nesse caso, a combinação dos parâmetros *organization* e *organization_coordsys_id* identifica exclusivamente o sistema de coordenadas.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

descrição
Descreve o sistema de coordenadas, explicando sua finalidade. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, nenhuma informação de descrição sobre o sistema de coordenadas será gravada.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do

procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_create_coordsys. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para criar um sistema de coordenadas com os seguintes valores de parâmetros:

- Parâmetro *coordsys_name*: NORTH_AMERICAN_TEST
- Parâmetro *definition*:

```
GEOGCS["GCS_North_American_1983",
DATUM["D_North_American_1983",
     SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],
PRIMEM["Greenwich",0.0],
UNIT["Degree",0.0174532925199433]]
```

- Parâmetro *organization*: EPSG
- Parâmetro *organization_coordsys_id*: 1001
- Parâmetro *description*: Teste de Sistemas de Coordenadas

```
call db2gse.ST_create_coordsys('NORTH_AMERICAN_TEST',
          'GEOGCS["GCS_North_American_1983",DATUM["D_North_American_1983",
          SPHEROID["GRS_1980",6378137.0,298.257222101]],
          PRIMEM["Greenwich",0.0],UNIT["Degree",
          0.0174532925199433]]','EPSG',1001,'Teste de Sistemas de Coordenadas',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_create_srs

Utilize os procedimentos armazenados para criar um sistema de referência espacial.

Um sistema de referência espacial é definido pelo sistema de coordenadas, pela precisão e pelas extensões de coordenadas que são representadas no sistema de referência espacial. As extensões são os valores de coordenadas mínimo e máximo possíveis para as coordenadas X, Y, Z e M.

Internamente, o DB2 Spatial Extender armazena os valores de coordenada como inteiros positivos. Portanto, durante o cálculo, o impacto de erros de arredondamento (que são seriamente dependentes do valor real para operações de ponto flutuante) pode ser reduzido. O desempenho das operações espaciais também pode melhorar significativamente.

Este procedimento armazenado possui duas variações:

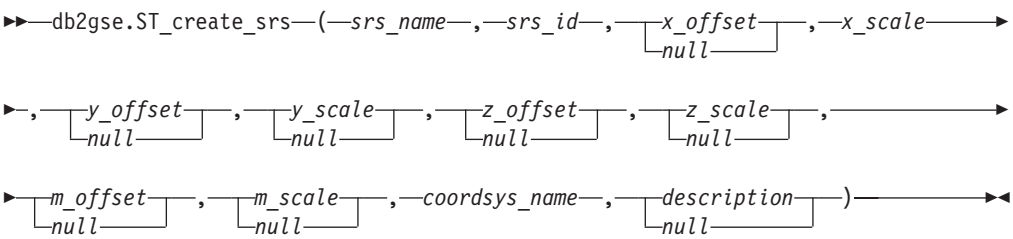
- A primeira variação utiliza os fatores de conversão (deslocamentos e fatores de escala) como parâmetros de entrada.
- A segunda variação utiliza as extensões e a precisão como parâmetros de entrada e calcula os fatores de conversão internamente.

Autorização

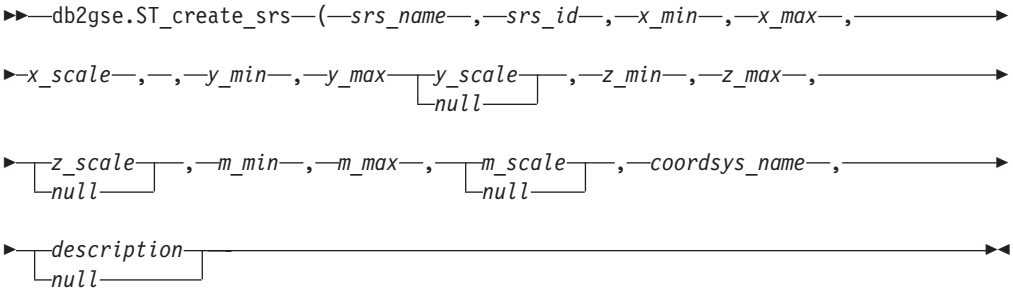
Nenhuma ação é necessária.

Sintaxe

Com fatores de conversão (versão 1)



Com o máximo de extensão possível (versão 2)



Descrições de parâmetros

Com fatores de conversão (versão 1)

srs_name
Identifica o sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *srs_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

srs_id
Identifica exclusivamente o sistema de referência espacial. Este identificador numérico é utilizado como um parâmetro de entrada para várias funções espaciais. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

Para um sistema de referência espacial geodésico, o valor *srs_id* deve estar no intervalo de 2000000318 a 2000001000. O DB2 Geodetic Data Management

Feature fornece sistemas de referência espacial geodésicos predefinidos com valores *srs_id* de 2000000000 a 2000000317.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

x_offset
Especifica o deslocamento de todas as coordenadas X de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O deslocamento é subtraído antes do fator de escala *x_scale* ser aplicado quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. (*WKT* é texto reconhecido e *WKB* é binário reconhecido). Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor 0 (zero) será utilizado.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

x_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas X de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *x_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. O valor de *x_offset* é especificado explicitamente ou um valor padrão 0 é utilizado para *x_offset*. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

y_offset
Especifica o deslocamento de todas as coordenadas Y de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O deslocamento é subtraído antes do fator de escala *y_scale* ser aplicado quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor 0 (zero) será utilizado.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

y_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas Y de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *y_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. O valor de *y_offset* é especificado explicitamente ou um valor padrão 0 é utilizado para *y_offset*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor do parâmetro *x_scale* será utilizado. Se você especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro, o valor especificado deverá corresponder ao valor do parâmetro *x_scale*.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

z_offset
Especifica o deslocamento de todas as coordenadas Z de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O deslocamento é subtraído antes do fator de escala *z_scale* ser aplicado quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor 0 (zero) será utilizado.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

z_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas Z de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *z_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. O valor de *z_offset* é especificado explicitamente ou um valor padrão 0 é utilizado para *z_offset*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor 1 será utilizado.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

m_offset
Especifica o deslocamento de todas as coordenadas M de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O deslocamento é subtraído antes do fator de escala *m_scale* ser aplicado quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor 0 (zero) será utilizado.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

m_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas M de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *m_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. O valor de *m_offset* é especificado explicitamente ou um valor padrão 0 é utilizado para *m_offset*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor 1 será utilizado.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

coordsys_name
Identifica exclusivamente o sistema de coordenadas no qual se baseia este sistema de referência espacial. O sistema de coordenadas deve estar listado na exibição ST_COORDINATE_SYSTEMS. Você deve fornecer um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *coordsys_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

descrição
Descreve o sistema de referência espacial, explicando a finalidade do aplicativo. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, nenhuma informação de descrição será gravada.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

Com o máximo de extensão possível (versão 2)

srs_name
Identifica o sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *srs_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

srs_id
Identifica exclusivamente o sistema de referência espacial. Este identificador numérico é utilizado como um parâmetro de entrada para várias funções espaciais. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

x_min
Especifica o valor mínimo possível da coordenada X para todas as geometrias que utilizam este sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

x_max
Especifica o valor máximo possível da coordenada X para todas as geometrias que utilizam este sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

Dependendo do valor de *x_scale*, o valor que é mostrado na exibição DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS pode ser maior do que o valor especificado aqui. O valor da exibição está correto.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

x_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas X de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *x_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. O cálculo do deslocamento *x_offset* baseia-se no valor de *x_min*. Você deve fornecer um valor diferente de nulo para este parâmetro.

Se os parâmetros *x_scale* e *y_scale* forem especificados, os valores deverão corresponder.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

y_min
Especifica o valor mínimo possível da coordenada Y para todas as geometrias que utilizam este sistema de referência espacial. Você deve fornecer um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

y_max
Especifica o valor máximo possível da coordenada Y para todas as geometrias que utilizam este sistema de referência espacial. Você deve fornecer um valor diferente de nulo para este parâmetro.

Dependendo do valor de *y_scale*, o valor que é mostrado na exibição DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS pode ser maior do que o valor especificado aqui. O valor da exibição está correto.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

y_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas Y de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *y_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. O cálculo do deslocamento *y_offset* baseia-se no valor de *y_min*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor do parâmetro *x_scale* será utilizado. Se os parâmetros *y_scale* e *x_scale* forem especificados, os valores deverão corresponder.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

z_min
Especifica o valor mínimo possível da coordenada Z para todas as geometrias que utilizam este sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

z_max
Especifica o valor máximo possível da coordenada Z para todas as geometrias que utilizam este sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

Dependendo do valor de *z_scale*, o valor que é mostrado na exibição DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS pode ser maior do que o valor especificado aqui. O valor da exibição está correto.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

z_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas Z de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *z_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. O cálculo do deslocamento *z_offset* baseia-se no valor de *z_min*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor 1 será utilizado.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

m_min
Especifica o valor mínimo possível da coordenada M para todas as geometrias que utilizam este sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

m_max
Especifica o valor máximo possível da coordenada M para todas as geometrias que utilizam este sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

Dependendo do valor de *m_scale*, o valor que é mostrado na exibição DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS pode ser maior do que o valor especificado aqui. O valor da exibição está correto.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

m_scale
Especifica o fator de escala de todas as coordenadas M de geometrias que são representadas neste sistema de referência espacial. O fator de escala é aplicado (multiplicação) após o deslocamento *m_offset* ser subtraído quando as geometrias são convertidas de representações externas (WKT, WKB, forma) para a representação interna do DB2 Spatial Extender. O cálculo do deslocamento *m_offset* baseia-se no valor de *m_min*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor 1 será utilizado.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

coordsys_name
Identifica exclusivamente o sistema de coordenadas no qual se baseia este sistema de referência espacial. O sistema de coordenadas deve estar listado na exibição ST_COORDINATE_SYSTEMS. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *coordsys_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

descrição
Descreve o sistema de referência espacial, explicando a finalidade do aplicativo. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, nenhuma informação de descrição será gravada.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_create_srs. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para criar um sistema de referência espacial denominado SRSDEMO com os seguintes valores de parâmetros:

- *srs_id*: 1000000
- *x_offset*: -180

- *x_scale*: 1000000
- *y_offset*: -90
- *y_scale*: 1000000

```
call db2gse.ST_create_srs('SRSDEMO',1000000,
                    -180,1000000, -90, 1000000,
                    0, 1, 0, 1,'NORTH_AMERICAN',
                    'SRS for GSE Demo Program: customer table',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_disable_autogeocoding

Utilize este procedimento armazenado para especificar que o DB2 Spatial Extender deve parar a sincronização de uma coluna geocodificada com sua(s) coluna(s) de geocoding associada(s).

Uma *coluna de geocoding* é utilizada como entrada no geocoder.

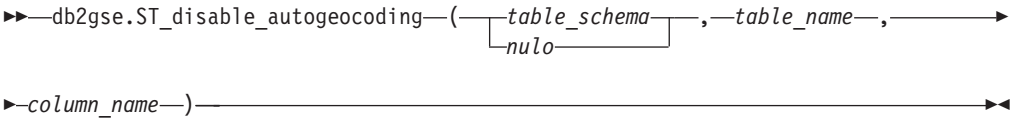
Autorização

O ID de usuário sob o qual este procedimento armazenado é chamado deve conter um dos seguintes privilégios ou autoridades:

- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém a tabela na qual estão definidos os disparos que estão sendo eliminados.
- Privilégio CONTROL nesta tabela
- Privilégios ALTER e UPDATE nesta tabela

Nota: Para os privilégios CONTROL e ALTER, é necessário ter autoridade DROPIN no esquema DB2GSE.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

table_schema

Nomeia o esquema ao qual pertence a tabela ou exibição especificada no parâmetro *table_name*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor no registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para a tabela ou exibição.

O valor de *table_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_name
Especifica o nome não-qualificado da tabela na qual estão definidos os disparos que você deseja eliminar. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *table_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

column_name
Nomeia a coluna geocodificada que é mantida pelos disparos que você deseja eliminar. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *column_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_disable_autogeocoding. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para desativar a geocodificação automática na coluna LOCALIZAÇÃO da tabela denominada CLIENTES:

```
call db2gse.ST_disable_autogeocoding(NULL,'CLIENTES','LOCALIZAÇÃO',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_disable_db

Utilize este procedimento armazenado para remover recursos que permitem ao DB2 Spatial Extender armazenar e suportar dados espaciais.

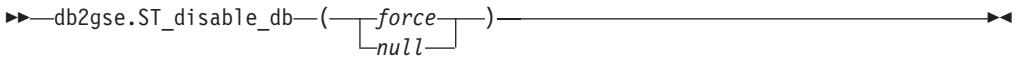
Este procedimento armazenado ajuda a resolver problemas ou questões que surgem após a ativação do banco de dados para operações espaciais. Por exemplo,

você pode ativar um banco de dados para operações espaciais e, depois, decidir utilizar um outro banco de dados com o DB2 Spatial Extender. Contanto que não tenha definido colunas espaciais ou importado dados espaciais, você pode chamar este procedimento armazenado para remover todos os recursos espaciais do primeiro banco de dados. Em razão da interdependência entre colunas espaciais e as definições de tipos, não é possível eliminar as definições de tipos quando existem colunas desses tipos. Se você já tiver definido as colunas espaciais mas ainda desejar desativar um banco de dados para as operações espaciais, deverá especificar um valor diferente de 0 (zero) para o parâmetro *force* para remover todos os recursos espaciais do banco de dados que não possuem outras dependências dos mesmos.

Autorização

O ID de usuário sob o qual este procedimento armazenado é chamado deve ter autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados a partir do qual os recursos do DB2 Spatial Extender devem ser removidos.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

force
Especifica que você deseja desativar um banco de dados para operações espaciais, mesmo que você tenha objetos de banco de dados que sejam dependentes dos tipos espaciais ou funções espaciais. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se você especificar um valor diferente de 0 (zero) ou nulo para o parâmetro *force*, o banco de dados será desativado e todos os recursos do DB2 Spatial Extender serão removidos (se possível). Se você especificar 0 (zero) ou nulo, o banco de dados não será desativado se algum objeto de banco de dados for dependente de tipos espaciais ou funções espaciais. Os objetos de banco de dados que podem ter essas dependências incluem tabelas, exibições, limitações, disparos, colunas geradas, métodos, funções, procedimentos e outros tipos de dados (subtipos ou tipos estruturados com um atributo espacial).

O tipo de dados deste parâmetro é SMALLINT.

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é

retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_disable_db. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para desativar o banco de dados para operações espaciais, com o valor 1 para o parâmetro *force*:

```
call db2gse.ST_disable_db(1,?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_drop_coordsys

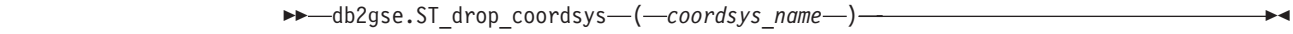
Utilize este procedimento armazenado para excluir informações sobre um sistema de coordenadas do banco de dados. Quando este procedimento armazenado é processado, as informações sobre o sistema de coordenadas são removidas da exibição do catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS.

Restrição:
Não é possível eliminar um sistema de coordenadas no qual baseia-se um sistema de referência espacial.

Autorização

O ID de usuário sob o qual o procedimento armazenado é chamado deve ter autoridade SYSADM ou DBADM.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

coordsys_name
Identifica exclusivamente o sistema de coordenadas. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *coordsys_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou

aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_drop_coordsys. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para excluir um sistema de coordenadas denominado NORTH_AMERICAN_TEST do banco de dados:

```
call db2gse.ST_drop_coordsys('NORTH_AMERICAN_TEST',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_drop_srs

Use este procedimento armazenado para eliminar um sistema de referência espacial.

Quando este procedimento armazenado é processado, as informações sobre o sistema de referência espacial são removidas da exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS.

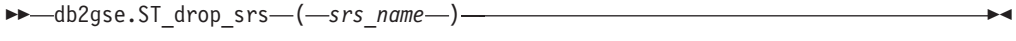
Restrição: Você não pode eliminar um sistema de referência espacial se uma coluna espacial que o utiliza estiver registrada.

Importante:
Utilize este procedimento armazenado com atenção. Se você utilizar este procedimento armazenado para eliminar um sistema de referência espacial, e houver dados espaciais associados a esse sistema de referência espacial, não será mais possível executar operações espaciais nos dados espaciais.

Autorização

O ID de usuário sob o qual o procedimento armazenado é chamado deve ter autoridade SYSADM ou DBADM.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

srs_name
Identifica o sistema de referência espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *srs_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_drop_srs. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para excluir um sistema de referência espacial denominado SRSDEMO:

```
call db2gse.ST_drop_srs('SRSDEMO',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_enable_autogeocoding

Utilize este procedimento armazenado para especificar que o DB2 Spatial Extender deve sincronizar uma coluna geocodificada com sua(s) coluna(s) de geocoding associada(s).

Uma *coluna de geocodificação* é utilizada como entrada no geocodificador. Toda vez que os valores são inseridos ou atualizados na coluna ou colunas de geocoding, os disparos são ativados. Esses disparos chamam o geocoder associado para geocodificar os valores inseridos ou atualizados e para colocar os dados resultantes na coluna geocodificada.

Restrição: Você só pode ativar a geocodificação automática nas tabelas nas quais os acionadores INSERT e UPDATE podem ser criados. Conseqüentemente, não é possível ativar o autogeocoding nas exibições ou nos pseudônimos.

Pré-requisito: Antes de ativar o autogeocoding, você deve executar a etapa de configuração de geocoding chamando o procedimento armazenado ST_setup_geocoding. A etapa de configuração de geocoding especifica os valores

de parâmetros de geocoder e de geocoding. Ela também identifica as colunas de geocoding que devem ser sincronizadas com as colunas geocodificadas.

Autorização

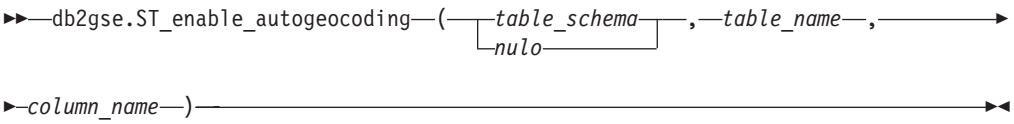
O ID de usuário sob o qual este procedimento armazenado é chamado deve conter um dos seguintes privilégios ou autoridades:

- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém a tabela na qual estão definidos os disparos que são criados por este procedimento armazenado
- Privilégio CONTROL sobre a tabela
- Privilégio ALTER na tabela

Se o ID de autorização da instrução não tiver autoridade SYSADM ou DBADM, os privilégios que o ID de autorização da instrução retém (sem considerar os privilégios PUBLIC ou de grupo) devem incluir todos os seguintes privilégios, desde que exista o disparo:

- Privilégio SELECT na tabela na qual o autogeocoding está ativado
- Privilégios necessários para avaliar as expressões SQL que são especificadas para os parâmetros na configuração de geocoding

Sintaxe



Descrições de parâmetros

table_schema
Identifica o esquema ao qual pertence a tabela especificada no parâmetro *table_name*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor no registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para a tabela.

O valor de *table_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_name
Especifica o nome não-qualificado da tabela que contém a coluna na qual os dados geocodificados serão inseridos ou atualizados. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *table_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

column_name
Identifica a coluna na qual os dados geocodificados serão inseridos ou atualizados. Esta coluna é chamada de coluna geocodificada. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *column_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_enable_autogeocoding. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para ativar a geocodificação automática na coluna LOCALIZAÇÃO da tabela denominada CLIENTES:

```
call db2gse.ST_enable_autogeocoding(NULL,'CLIENTES','LOCALIZAÇÃO',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_enable_db

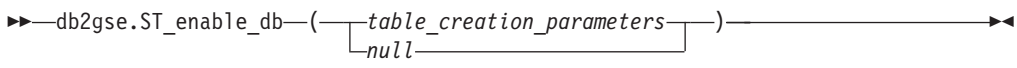
Utilize este procedimento armazenado para fornecer a um banco de dados os recursos de que ele precisa para armazenar dados espaciais e suportar operações espaciais. Estes recursos incluem tipos de dados espaciais, tipos de índices espaciais, exibições do catálogo, funções fornecidas e outros procedimentos armazenados.

Este procedimento armazenado substitui o db2gse.gse_enable_db.

Autorização

O ID de usuário com qual o procedimento armazenado é chamado deve ter autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que está sendo ativado.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

table_creation_parameters
Especifica quaisquer opções que serão incluídas nas instruções CREATE TABLE das tabelas do catálogo do DB2 Spatial Extender. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, nenhuma opção será incluída nas instruções CREATE TABLE.

Para especificar essas opções, utilize a sintaxe da instrução DB2 CREATE TABLE. Por exemplo, para especificar uma área de tabela na qual as tabelas serão criadas, utilize:

```
IN tsName INDEX IN indexTsName
```

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

O exemplo a seguir mostra como utilizar a CLI (Call Level Interface) para chamar o procedimento armazenado ST_enable_db:

```
SQLHANDLE  henv;
  SQLHANDLE  hdbc;
  SQLHANDLE  hstmt;
  SQLCHAR    uid[MAX_UID_LENGTH + 1];
  SQLCHAR    pwd[MAX_PWD_LENGTH + 1];
  SQLINTEGER ind[3];
  SQLINTEGER msg_code = 0;
  char       msg_text[1024] = "";
  SQLRETURN  rc;
  char       *table_creation_parameters = NULL;

  /* Alocar identificador de ambiente */
  rc = SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_ENV, SQL_NULL_HANDLE, &henv);

  /* Alocar identificador de banco de dados */
  rc = SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_DBC, henv, &hdbc);

  /* Establish a connection to database "testdb" */
  rc = SQLConnect(hdbc, (SQLCHAR *)"testdb", SQL_NTS, (SQLCHAR *)uid,SQL_NTS,
                  (SQLCHAR *)pwd, SQL_NTS);


  /* Alocar identificador de instrução */
  rc = SQLAllocHandle(SQL_HANDLE_STMT, hdbc, &hstmt) ;
```

```
  /* Associar a instrução SQL para chamar o procedimento armazenado
     ST_enable_db    */
  /* com o identificador de instrução e enviar a instrução para o DBMS para
     ser preparada.
*/
  rc = SQLPrepare(hstmt, "call db2gse!ST_enable_db(?,?,?)", SQL_NTS);

  /* Ligar o marcador de primeiro parâmetro na instrução de chamada de SQL */
  /* o parâmetro de entrada para os parâmetros de criação de tabela,
     à variável */
  /* table_creation_parameters.                                        */
  ind[0] = SQL_NULL_DATA;
  rc = SQLBindParameter(hstmt, 1, SQL_PARAM_OUTPUT, SQL_C_CHAR,
       SQL_VARCHAR, 255, 0, table_creation_parameters, 256, &ind[0]);

  /* Ligar o marcador de segundo parâmetro na instrução de chamada de SQL,*/
  /* o parâmetro de saída para código de mensagem retornado, à variável msg_code.
     */
  ind[1] = 0;
  rc = SQLBindParameter(hstmt, 2, SQL_PARAM_OUTPUT, SQL_C_LONG,
                        SQL_INTEGER, 0, 0, &msg_code, 4, &ind[1]);

  /* Ligar o marcador de terceiro parâmetro na instrução de
     chamada de SQL, o */
  /* parâmetro de saída para texto da mensagem retornado, à variável msg_text.
        */
  ind[2] = 0;
  rc = SQLBindParameter(hstmt, 3, SQL_PARAM_OUTPUT, SQL_C_CHAR,
                        SQL_VARCHAR, (sizeof(msg_text)-1), 0, msg_text,
                         sizeof(msg_text), &ind[2]);
  rc = SQLExecute(hstmt);
```

ST_export_shape

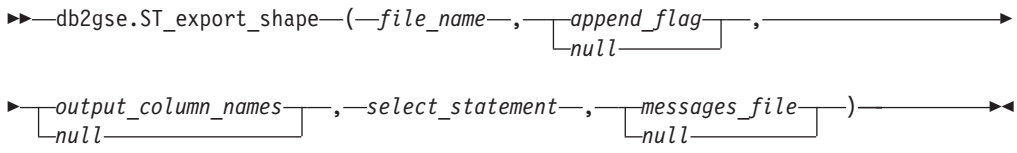
Utilize este procedimento armazenado para exportar uma coluna espacial e sua tabela associada a um arquivo shape.

Autorização

O ID de usuário sob o qual este procedimento armazenado é chamado deve ter os privilégios necessários para executar com êxito a instrução SELECT a partir da qual os dados serão exportados.

O procedimento armazenado, que é executado como um processo que pertence ao proprietário da instância do DB2, deve ter os privilégios necessários na máquina do servidor para criar ou gravar nos arquivos de formas.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

file_name
Especifica o nome completo do caminho de um arquivo shape para o qual os dados especificados serão exportados. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

Você pode utilizar o procedimento armazenado ST_export_shape para exportar um novo arquivo ou para exportar para um arquivo existente, anexando os dados exportados ao mesmo:

- Se você estiver exportando para um novo arquivo, poderá especificar a extensão do arquivo opcional como .shp ou .SHP. Se você especificar .shp ou .SHP para a extensão do arquivo, o DB2 Spatial Extender criará o arquivo com o valor *file_name* especificado. Se você não especificar a extensão do arquivo opcional, o DB2 Spatial Extender criará o arquivo que possui o nome do valor *file_name* especificado e com uma extensão .shp.
- Se você estiver exportando dados anexando os dados a um arquivo existente, o DB2 Spatial Extender primeiro procurará uma correspondência exata do nome especificado para o parâmetro *file_name*. Se o DB2 Spatial Extender não encontrar uma correspondência exata, ele primeiro procurará um arquivo com a extensão .shp e, em seguida, um arquivo com a extensão .SHP.

Se o valor do parâmetro *append_flag* indicar que você não está anexando a um arquivo existente, mas o arquivo nomeado no parâmetro *file_name* já existir, o DB2 Spatial Extender retornará um erro e não irá sobrepor o arquivo.

Consulte as Notas de Uso para obter uma lista de arquivos que são gravados na máquina do servidor. O procedimento armazenado, que é executado como um processo que pertence ao proprietário da instância do DB2, deve ter os privilégios necessários na máquina do servidor para criar ou gravar nos arquivos.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

append_flag
Indica se os dados que devem ser exportados serão anexados a um arquivo shape existente. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Indique se você deseja anexar a um arquivo shape existente da seguinte maneira:

- Se você desejar anexar dados a um arquivo shape existente, especifique qualquer valor diferente de 0 (zero) e nulo. Nesse caso, a estrutura de arquivos deve corresponder aos dados exportados; caso contrário, um erro será retornado.
- Se você desejar exportar para um novo arquivo, especifique 0 (zero) ou nulo. Nesse caso, o DB2 Spatial Extender não sobrepõe os arquivos existentes.

O tipo de dados deste parâmetro é SMALLINT.

output_column_names
Especifica um ou mais nomes de colunas (separados por vírgulas) que serão utilizados para colunas não-espaciais no arquivo dBASE de saída. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, serão utilizados os nomes derivados da instrução SELECT.

Se você especificar este parâmetro, mas não colocar os nomes de colunas entre aspas duplas, os nomes de colunas serão convertidos para maiúsculas. O número de colunas especificadas deve corresponder ao número de colunas

retornadas da instrução SELECT, conforme especificado no parâmetro *select_statement*, excluindo a coluna espacial.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

select_statement
Especifica a subseleção que retorna os dados a serem exportados. A subseleção deve referir-se exatamente a uma coluna espacial e a qualquer número de colunas de atributo. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

messages_file
Especifica o nome completo do caminho do arquivo (na máquina do servidor) que conterá as mensagens sobre a operação de exportação. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se esse parâmetro for nulo, nenhum arquivo para as mensagens do DB2 Spatial Extender será criado.

As mensagens que são enviadas para este arquivo de mensagens podem ser:

- Mensagens informativas como, por exemplo, um resumo da operação de exportação
- Mensagens de erro de dados que não puderam ser exportados, por exemplo, por causa de sistemas de coordenadas diferentes

O procedimento armazenado, que é executado como um processo que pertence ao proprietário da instância do DB2, deve ter os privilégios necessários no servidor para criar o arquivo.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Notas de Uso

Você pode exportar apenas uma coluna espacial por vez.

O procedimento armazenado ST_export_shape cria ou grava nos quatro arquivos a seguir:

- O arquivo shape principal (extensão .shp).
- O arquivo shape de índice (extensão .shx).

- Um arquivo dBASE que contém dados de colunas não-espaciais (extensão .dbf). Este arquivo é criado apenas se as colunas de atributo realmente precisarem ser exportadas
- Um arquivo de projeção que especifica o sistema de coordenadas que está associado aos dados espaciais, se o sistema de coordenadas não for igual a "UNSPECIFIED" (extensão .prj). O sistema de coordenadas é obtido do primeiro registro espacial. Ocorrerá um erro se registros subseqüentes tiverem sistemas de coordenadas diferentes.

A tabela a seguir descreve como os tipos de dados DB2 são armazenados nos arquivos de atributos do dBASE. Todos os outros tipos de dados DB2 não são suportados.

Tabela 27. Armazenamento de Tipos de Dados DB2 nos Arquivos de Atributos

Tipo de SQL	Tipo de .dbf	Comprimento do .dbf	Decimais do .dbf	Comentários
SMALLINT	N	6	0	
INTEGER	N	11	0	
BIGINT	N	20	0	
DECIMAL	N	precision+2	escala	
REAL FLOAT(1) até FLOAT(24)	F	14	6	
DOUBLE FLOAT(25) até FLOAT(53)	F	19	9	
CHARACTER, VARCHAR, e LONG VARCHAR	C	*len*	0	comprimento ≤ 255
DATE	B	8	0	
TIME	C	8	0	
TIMESTAMP	C	26	0	

Todos os sinônimos de tipos de dados e tipos distintos que baseiam-se nos tipos listados na tabela precedente são suportados.

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_export_shape. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para exportar todas as linhas da tabela CUSTOMERS para um arquivo shape que será criado e nomeado `/tmp/export_file`:

```
call db2gse.ST_export_shape('/tmp/export_file',0,NULL,
          'select * from customers','/tmp/export_msg',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_import_shape

Utilize este procedimento armazenado para importar um arquivo shape para um banco de dados que será ativado para operações espaciais.

O procedimento armazenado pode operar de uma das duas formas, com base no parâmetro *create_table_flag*:

- O DB2 Spatial Extender pode criar uma tabela que possui uma coluna espacial e colunas de atributos e, em seguida, pode carregar as colunas da tabela com os dados do arquivo.
- Caso contrário, os dados de shape e de atributos poderão ser carregados em uma tabela existente que tenha uma coluna espacial e colunas de atributo que correspondam aos dados do arquivo.

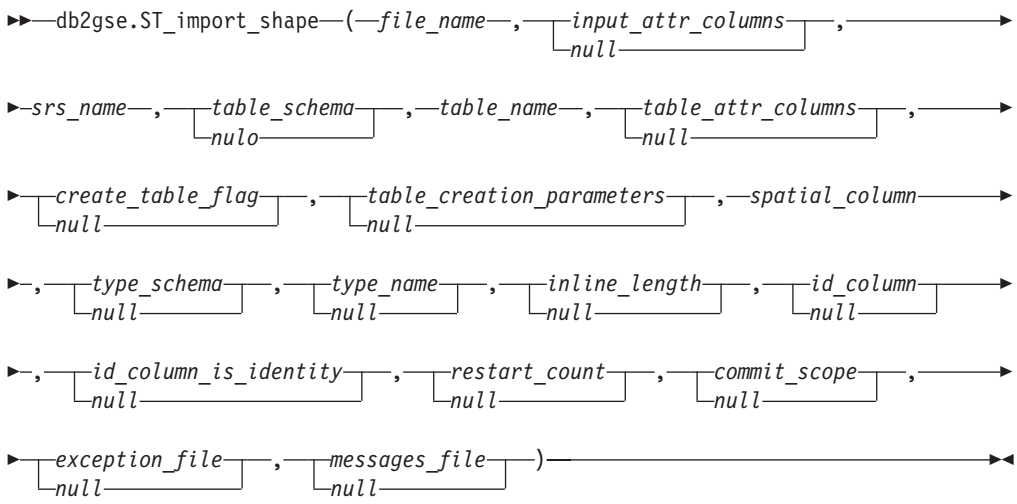
Autorização

O proprietário da instância do DB2 deve ter os privilégios necessários na máquina do servidor para ler os arquivos de entrada e, opcionalmente, gravar os arquivos de erros. Requisitos de autorização adicionais variam dependendo se você está importando para uma tabela existente ou para uma nova tabela.

- **Ao importar para uma tabela existente**, O ID de usuário sob o qual este procedimento armazenado é chamado deve conter uma das seguintes autoridades ou privilégios:
  - SYSADM ou DBADM
  - Privilégio CONTROL na tabela ou visualização
  - Privilégio INSERT e SELECT na tabela ou visualização
- **Ao importar para uma nova tabela**, O ID de usuário sob o qual este procedimento armazenado é chamado deve conter uma das seguintes autoridades ou privilégios:
  - SYSADM ou DBADM
  - Autoridade CREATETAB no banco de dados

  O ID de usuário também deve ter uma das seguintes autoridades:
  - Autoridade IMPLICIT_SCHEMA no banco de dados, se o nome do esquema da tabela não existir
  - Privilégio CREATEIN no esquema, se o esquema da tabela existir

Sintaxe



Descrições de parâmetros

file_name
Especifica o nome completo do caminho dos arquivos shape que serão importados. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

Se você especificar a extensão do arquivo opcional, especifique .shp ou .SHP. O DB2 Spatial Extender primeiro procura uma correspondência exata do nome do arquivo especificado. Se o DB2 Spatial Extender não encontrar uma correspondência exata, ele primeiro procurará um arquivo com a extensão .shp e, em seguida, um arquivo com a extensão .SHP.

Consulte as Notas de Uso para obter uma lista de arquivos requeridos, que devem residir na máquina do servidor. O procedimento armazenado, que é executado como um processo que pertence ao proprietário da instância do DB2, deve ter os privilégios necessários no servidor para ler os arquivos.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

input_attr_columns
Especifica uma lista de colunas de atributo a serem importadas do arquivo dBASE. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, todas as colunas serão importadas. Se o arquivo dBASE não existir, este parâmetro deverá ser uma cadeia vazia ou nulo.

Para especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro, utilize uma das seguintes especificações:

- **Liste os nomes de colunas de atributo.** O exemplo a seguir mostra como especificar uma lista dos nomes das colunas de atributos que serão importadas do arquivo dBASE:
  ```
  N(COLUMN1,COLUMN5,COLUMN3,COLUMN7)
  ```
  Se um nome de coluna não for colocado entre aspas duplas, ele será convertido para maiúsculas. Cada nome na lista deve ser separado por uma vírgula. Os nomes resultantes devem corresponder exatamente aos nomes de coluna no arquivo dBASE.
- **Liste os números de colunas de atributo.** O exemplo a seguir mostra como especificar uma lista dos números das colunas de atributos que serão importadas do arquivo dBASE:
  ```
  P(1,5,3,7)
  ```
  As colunas são enumeradas iniciando com 1. Cada número na lista deve ser separado por uma vírgula.
- **Especifique que os dados de atributos não serão importados.** Especifique `""`, que é uma cadeia vazia que especifica explicitamente que o DB2 Spatial Extender *não* importará dados de atributos.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

srs_name
Identifica o sistema de referência espacial que será utilizado para as geometrias que são importadas para a coluna espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

A coluna espacial não será registrada. O SRS (sistema de referência espacial) deve existir antes dos dados serem importados. O processo de importação não cria implicitamente o SRS, mas compara o sistema de coordenadas do SRS com

o sistema de coordenadas especificado no arquivo .prj (se disponível com o arquivo shape). O processo de importação também verifica se as extensões dos dados no arquivo shape podem ser representadas no sistema de referência espacial especificado. Ou seja, o processo de importação verifica se as extensões estão dentro das coordenadas X, Y, Z e M mínimas e máximas possíveis do SRS.

O valor de *srs_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_schema
Nomeia o esquema ao qual pertence a tabela especificada no parâmetro *table_name*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor no registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para a tabela ou exibição.

O valor de *table_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_name
Especifica o nome não-qualificado da tabela na qual o arquivo shape importado será carregado. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *table_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_attr_columns
Especifica os nomes de colunas da tabela nos quais os dados de atributos do arquivo dBASE serão armazenados. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, os nomes das colunas no arquivo dBASE serão utilizados.

Se este parâmetro for especificado, o número de nomes deverá corresponder ao número de colunas que são importadas do arquivo dBASE. Se a tabela existir, as definições de colunas deverão corresponder aos dados de entrada. Consulte as Observações de Uso para obter uma explicação de como os tipos de dados de atributos são mapeados para os tipos de dados DB2.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

create_table_flag
Especifica se o processo de importação criará uma nova tabela. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo ou qualquer outro valor diferente de 0 (zero), uma nova tabela será criada. (Se a tabela já existir, um erro será retornado). Se este parâmetro for 0 (zero), nenhuma tabela será criada, e a tabela já deverá existir.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

table_creation_parameters
Especifica quaisquer opções a serem incluídas na instrução CREATE TABLE que cria uma tabela na qual os dados serão importados. Embora você deva

especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, nenhuma opção será incluída na instrução CREATE TABLE.

Para especificar quaisquer opções CREATE TABLE, utilize a sintaxe da instrução DB2 CREATE TABLE. Por exemplo, para especificar uma área de tabela na qual as tabelas serão criadas, especifique:

```
IN tsName INDEX IN indexTsName LONG IN longTsName
```

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

spatial_column
Nome da coluna espacial na tabela para a qual os dados de shape serão carregados. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

Para uma nova tabela, este parâmetro especifica o nome da nova coluna espacial que será criada. Caso contrário, este parâmetro especificará o nome de uma coluna espacial existente na tabela.

O valor de *spatial_column* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

type_schema
Especifica o nome do esquema do tipo de dados espacial (especificado pelo parâmetro *type_name*) que será utilizado ao criar uma coluna espacial em uma nova tabela. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor DB2GSE será utilizado.

O valor de *type_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

type_name
Nomeia o tipo de dados que será utilizado para os valores espaciais. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o tipo de dados será determinado pelo arquivo shape e será um dos seguintes tipos:

- ST_Point
- ST_MultiPoint
- ST_MultiLineString
- ST_MultiPolygon

Observe que os arquivos de formas, por definição, permitem uma distinção apenas entre pontos e multipontos, mas não entre polígonos e multipolígonos ou entre cadeias de linhas e cadeias de linhas múltiplas.

Se você estiver importando para uma tabela que ainda não existe, este tipo de dados também será utilizado para o tipo de dados da coluna espacial. Nesse caso, o tipo de dados também pode ser um supertipo ST_Point, ST_MultiPoint, ST_MultiLineString ou ST_MultiPolygon.

O valor de *type_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

inline_length
Especifica, para uma nova tabela, o número máximo de bytes que serão alocados para a coluna espacial dentro da tabela. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, nenhuma opção INLINE LENGTH explícita será utilizada na instrução CREATE TABLE e os padrões do DB2 serão utilizados implicitamente.

Os registros espaciais que excedem este tamanho são armazenados separadamente na área de tabela LOB, cujo acesso pode ser mais lento.

Os tamanhos típicos que são necessários para vários tipos espaciais são os seguintes:

- **Um ponto:** 292.
- **Multiponto, linha ou polígono:** O maior valor possível. Considere que o número total de bytes em uma linha não deve exceder o limite do tamanho da página da área de tabela para a qual a tabela é criada.

Consulte a documentação do DB2 sobre a instrução SQL CREATE TABLE para uma descrição completa desse valor. Consulte também o utilitário db2dart para determinar o número de geometrias em linha para as tabelas existentes e a capacidade para alterar o comprimento em linha.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

id_column
Nomeia uma coluna que será criada para conter um número exclusivo para cada linha de dados. (As ferramentas ESRI requerem uma coluna denominada SE_ROW_ID). Os valores exclusivos para essa coluna são gerados automaticamente durante o processo de importação. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor poderá ser nulo se nenhuma coluna (com um ID exclusivo em cada linha) existir na tabela ou se você não estiver incluindo essa coluna em uma tabela recentemente criada. Se este parâmetro for nulo, nenhuma coluna será criada ou preenchida com números exclusivos.

Restrição: Você não pode especificar um nome de *id_column* que corresponda ao nome de alguma coluna no arquivo dBASE.

Os requisitos e o efeito deste parâmetro dependem se a tabela já existe.

- **Para uma tabela existente**, o tipo de dados do parâmetro *id_column* poderá ser qualquer tipo inteiro (INTEGER, SMALLINT ou BIGINT).
- **Para uma nova tabela que será criada**, a coluna é incluída na tabela quando o procedimento armazenado criá-la. A coluna será definida da seguinte forma:

  ```
  INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY
  ```

  Se o valor do parâmetro *id_column_is_identity* não for nulo e não 0 (zero), a definição será expandida da seguinte forma:

  ```
  INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY GENERATED ALWAYS AS IDENTITY
  ( START WITH 1 INCREMENT BY 1 )
  ```

O valor de *id_column* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

id_column_is_identity
Indica se a *id_column* especificada será criada utilizando a cláusula IDENTITY. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for 0 (zero) ou nulo, a coluna não será criada como a coluna de identidade. Se o parâmetro for qualquer valor diferente de 0 ou nulo, a coluna será criada como a coluna de identidade. Este parâmetro será ignorado para tabelas que já existem.

O tipo de dados deste parâmetro é SMALLINT.

restart_count
Especifica que uma operação de importação será iniciada no registro *n* + 1. Os primeiros *n* registros serão ignorados. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, todos os registros (iniciando com número de registro 1) serão importados.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

commit_scope
Especifica que um COMMIT será executado após pelo menos menos *n* registros serem importados. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um valor 0 (zero) será utilizado e nenhum registro será consolidado.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

exception_file
Especifica o nome completo do caminho de um arquivo shape no qual são armazenados os dados de forma que não puderam ser importados. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se o parâmetro for nulo, nenhum arquivo será criado.

Se você especificar um valor para o parâmetro e incluir a extensão do arquivo opcional, especifique .shp ou .SHP. Se a extensão for nula, uma extensão .shp será anexada.

O arquivo de exceção contém o bloco completo de linhas para as quais uma instrução de inserção única falhou. Por exemplo, suponha que uma linha não possa ser importada porque os dados de shape estão incorretamente codificados. Uma instrução de inserção única tenta importar 20 linhas, incluindo aquela com erro. Devido ao problema com uma única linha, o bloco inteiro de 20 linhas é gravado no arquivo de exceção.

Os registros são gravados no arquivo de exceção apenas quando esses registros podem ser corretamente identificados, como é o caso em que o tipo de registro de formas não é válido. Alguns tipos de danos nos dados de shape (arquivos .shp) e índice de shape (arquivos .shx) não permitem que os registros apropriados sejam identificados. Nesse caso, nenhum registro é gravado no arquivo de exceção e uma mensagem de erro é emitida para relatar o problema.

Se você especificar um valor para este parâmetro, quatro arquivos serão criados na máquina do servidor. Consulte as Notas de Uso para obter uma explicação sobre esses arquivos. O procedimento armazenado, que é executado como um processo que pertence ao proprietário da instância do DB2, deve ter os privilégios necessários no servidor para criar os arquivos. Se os arquivos já existirem, o procedimento armazenado retornará um erro.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

messages_file
Especifica o nome completo do caminho do arquivo (na máquina do servidor)

que conterá as mensagens sobre a operação de importação. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se o parâmetro for nulo, nenhum arquivo para as mensagens do DB2 Spatial Extender será criado.

As mensagens que são gravadas no arquivo de mensagens podem ser:

- Mensagens informativas como, por exemplo, um resumo da operação de importação
- Mensagens de erro de dados que não puderam ser importados, por exemplo, por causa de sistemas de coordenadas diferentes

Estas mensagens correspondem aos dados de shape que são armazenados no arquivo de exceção (identificado pelo parâmetro *exception_file*).

O procedimento armazenado, que é executado como um processo que pertence ao proprietário da instância do DB2, deve ter os privilégios necessários no servidor para criar o arquivo. Se o arquivo já existir, o procedimento armazenado retornará um erro.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Notas sobre utilização

O procedimento armazenado ST_import_shape utiliza de um a quatro arquivos:

- O arquivo shape principal (extensão .shp). Este arquivo é obrigatório.
- O arquivo shape de índice (extensão .shx). Este arquivo é opcional. Se ele existir, o desempenho da operação de importação poderá melhorar.
- Um arquivo dBASE que contém dados de atributo (extensão .dbf). Este arquivo é obrigatório apenas se os dados de atributo vão ser importados.
- O arquivo de projeção que especifica o sistema de coordenadas dos dados de shape (extensão .prj). Este arquivo é opcional. Se ele existir, o sistema de coordenadas definido nele será comparado com o sistema de coordenadas do sistema de referência espacial especificado pelo parâmetro *srs_id*.

A tabela a seguir descreve como os tipos de dados de atributo dBASE são mapeados para os tipos de dados DB2. Todos os outros tipos de dados de atributo não são suportados.

Tabela 28. Relacionamento entre os tipos de dados DB2 e os tipos de dados do atributo dBASE

Tipo .dbf	Comprimento de .dbf‰ (Consulte a nota)	Decimais de .dbf‰ (Consulte a nota)	Tipo SQL	Comentários
N	< 5	0	SMALLINT	
N	< 10	0	INTEGER	
N	< 20	0	BIGINT	
N	*len*	*dec*	DECIMAL(*len*,*dec*)	*len*<32
F	*len*	*dec*	REAL	*len* + *dec* < 7
F	*len*	*dec*	DOUBLE	
C	*len*		CHAR(*len*)	
L			CHAR(1)	
D			DATE	

Nota: Esta tabela inclui as variáveis a seguir, ambas são definidas no cabeçalho do arquivo dBASE:

- *len*, que representa o comprimento total da coluna no arquivo dBASE. O DB2 Spatial Extender utiliza este valor para duas finalidades:
  - Definir a precisão do tipo de dados SQL DECIMAL ou o comprimento do tipo de dados SQL CHAR
  - Determinar qual dos tipos de inteiro ou ponto flutuante devem ser utilizados
- *dec*, que representa o número máximo de dígitos à direita do ponto decimal da coluna no arquivo dBASE. O DB2 Spatial Extender utiliza este valor para definir a escala para o tipo de dados SQL DECIMAL.

Por exemplo, suponha que o arquivo dBASE contenha uma coluna de dados cujo comprimento (*len*) esteja definido como 20. Suponha que o número de dígitos à direita do ponto decimal (*dec*) seja definido como 5. Quando o DB2 Spatial Extender importa dados dessa coluna, ele utiliza os valores de *len* e *dec* para derivar o seguinte tipo de dados SQL: DECIMAL(20,5).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_import_shape. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para importar um arquivo shape denominado `/tmp/officesShape` para a tabela denominada OFFICES:

```
call db2gse.ST_import_shape('/tmp/officesShape',NULL,'USA_SRS_1',NULL,
                     'OFFICES',NULL,0,NULL,'LOCATION',NULL,NULL,NULL,NULL,
                     NULL,NULL,NULL,NULL,'/tmp/import_msg',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_register_geocoder

Utilize este procedimento armazenado para registrar um geocodificador diferente de DB2SE_USA_GEOCODER, que é fornecido com o DB2 Spatial Extender. O geocodificador DB2SE_USA_GEOCODER é registrado pelo DB2 Spatial Extender quando o banco de dados é ativado.

Pré-requisitos: Antes de registrar um geocoder:

- Assegure-se de que a função que implementa o geocoder já esteja criada. Cada função do geocoder pode ser registrada como um geocoder com um nome de geocoder identificado exclusivamente.
- Obtenha informações do fornecedor do geocoder, tais como:
  - A instrução SQL que cria a função
  - Os valores a serem utilizados com os parâmetros ST_create_srs para que dados geométricos possam ser suportados
  - Informações para registrar o geocoder, tais como:
    - Uma descrição do geocoder
    - Descrições dos parâmetros para o geocoder
    - Os valores padrão dos parâmetros de geocoder

O tipo de retorno da função do geocoder deve corresponder ao tipo de dados da coluna geocodificada. Os parâmetros de geocoding podem ser um nome de coluna (denominado *coluna de geocoding*) que contém os dados necessários ao geocoder. Por exemplo, os parâmetros do geocoder podem identificar endereços ou um valor de significado específico para o geocoder, tal como o score mínimo de correspondência. Se o parâmetro de geocoding for um nome de coluna, a coluna deverá estar na mesma tabela ou exibição que a coluna geocodificada.

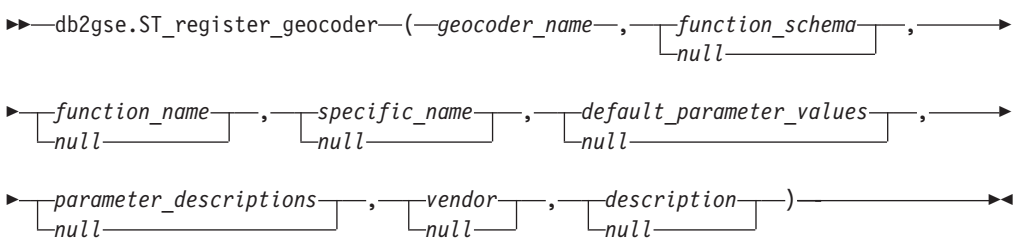
O tipo de retorno da função do geocoder serve como o tipo de dados para a coluna geocodificada. O tipo de retorno pode ser qualquer tipo de dados DB2, tipo definido pelo usuário ou tipo estruturado. Se um tipo definido pelo usuário ou estruturado for retornado, a função do geocoder será responsável por retornar um valor válido do respectivo tipo de dados. Se a função do geocoder retornar valores de um tipo espacial, ou seja, ST_Geometry ou um de seus subtipos, a função do geocoder será responsável por construir uma geometria válida. A geometria deve ser representada utilizando um sistema de referência espacial existente. A geometria será válida se você chamar a função espacial ST_IsValid na geometria e um valor 1 for retornado. Os dados retornados da função do geocoder são atualizados ou inseridos na coluna geocodificada, dependendo de qual operação (INSERT ou UPDATE) causou a geração do valor geocodificado.

Para descobrir se um geocoder já está registrado, examine a exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODERS.

Autorização

O ID de usuário com qual o procedimento armazenado é chamado deve ter autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém o geocoder que este procedimento armazenado registra.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

geocoder_name
Identifica exclusivamente o geocoder. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *geocoder_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

function_schema
Nomeia o esquema para a função que implementa este geocoder. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor no registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para a função.

O valor de *function_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

function_name
Especifica o nome não-qualificado da função que implementa este geocoder. A função já deve estar criada e listada em SYSCAT.ROUTINES.

Para este parâmetro, você pode especificar nulo se o parâmetro *specific_name* for especificado. Se o parâmetro *specific_name* não for especificado, o valor *function_name*, juntamente com o valor *function_schema*, implicitamente ou explicitamente definido, deverá identificar exclusivamente a função. Se o parâmetro *function_name* não for especificado, o DB2 Spatial Extender recuperará o valor *function_name* da visualização de catálogo SYSCAT.ROUTINES.

O valor *function_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

specific_name
Identifica o nome específico da função que implementa o geocoder. A função já deve estar criada e listada em SYSCAT.ROUTINES.

Para este parâmetro, você pode especificar nulo se o parâmetro *function_name* for especificado e a combinação de *function_schema* e *function_name* identificar exclusivamente a função do geocoder. Se o nome da função do geocoder estiver sobrecarregada, o parâmetro *specific_name* não poderá ser nulo. (Um nome de função está *sobrecarregado* se tiver o mesmo nome, mas não os mesmos parâmetros ou tipos de dados de parâmetros, como uma ou mais funções diferentes).

O valor de *specific_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

default_parameter_values
Especifica a lista de valores de parâmetros padrão de geocoding para a função do geocoder. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o

valor pode ser nulo. Se o parâmetro *default_parameter_values* inteiro for nulo, todos os valores de parâmetros padrão serão nulos.

Se você especificar quaisquer valores de parâmetros, especifique-os na ordem em que foram definidos pela função e separe-os com uma vírgula. Por exemplo:

```
default_parm1_value,default_parm2_value,...
```

Cada valor de parâmetro é uma expressão SQL. Siga estas diretrizes:

- Se um valor for uma cadeia, coloque-a entre aspas simples.
- Se um valor de parâmetro for um número, não coloque-o entre aspas simples.
- Se o valor do parâmetro for nulo, faça a coerção para o tipo correto. Por exemplo, em vez de especificar apenas NULL, especifique:

  ```
  CAST(NULL AS INTEGER)
  ```
- Se o parâmetro de geocoding for para uma coluna de geocoding, não especifique o valor de parâmetro padrão.

Se algum valor de parâmetro não for especificado (ou seja, se você especificar duas vírgulas consecutivas (`...,,...`)), este parâmetro deverá ser especificado quando o geocoding for configurado ou quando o geocoding for executado no modo batch com o parâmetro *parameter_values* dos respectivos procedimentos armazenados.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

parameter_descriptions
Especifica a lista de descrições de parâmetros de geocoding para a função do geocoder. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo.

Se o parâmetro *parameter_descriptions* inteiro for nulo, todas as descrições de parâmetros serão nulas. Cada descrição de parâmetro que você especifica explica o significado e uso do parâmetro e pode conter até 256 caracteres. As descrições para os parâmetros devem ser separadas por vírgulas e devem aparecer na ordem dos parâmetros, conforme definido pela função. Se uma vírgula precisa ser utilizada na descrição de um parâmetro, coloque a cadeia entre aspas simples ou duplas. Por exemplo:

```
descrição,'descrição2, que contém uma vírgula',descrição3
```

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

vendor
Nomeia o fornecedor que implementou o geocoder. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, nenhuma informação sobre o fornecedor que implementou o geocoder será gravada.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128).

descrição
Descreve o geocoder, explicando sua finalidade. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, nenhuma informação de descrição sobre o geocoder será gravada.

Recomendação: Inclua as seguintes informações:

- Nome do sistema de coordenadas, se dados espaciais, como WKT (well-known text)ou WKB (well-known binary) forem retornados

- Sistema de referência espacial, se ST_Geometry ou qualquer um de seus subtipos forem retornados
- Nome da área geográfica à qual este geocoder se aplica
- Quaisquer outras informações sobre o geocoder que os usuários devam saber

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(256).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo supõe que você deseja criar um geocoder que utiliza latitude e longitude como entrada e geocodifique para os dados espaciais ST_Point. Para fazer isso, primeiro crie uma função denominada lat_long_gc_func. Em seguida, registre um geocoder denominado SAMPLEGC, que utiliza a função lat_long_gc_func.

Segue um exemplo da instrução SQL que cria a função lat_long_gc_func, a qual retorna ST_Point:

```
CREATE FUNCTION lat_long_gc_func(latitude double,
   longitude double, srId integer)
   RETURNS db2gse.ST_Point
   LANGUAGE SQL
   RETURN db2gse.ST_Point(latitude, longitude, srId)
```

Depois que a função é criada, você pode registrá-la como um geocoder. Este exemplo mostra como utilizar o comando CALL do processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_register_geocoder para registrar um geocodificador denominado SAMPLEGC, com função lat_long_gc_func:

```
call db2gse.ST_register_geocoder ('SAMPLEGC',NULL,'LAT_LONG_GC_FUNC',',,1'
            ,NULL,'My Company','Latitude/Longitude to
            ST_Point Geocoder'?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_register_spatial_column

Utilize este procedimento armazenado para registrar uma coluna espacial e associar um SRS (sistema de referência espacial) a ele.

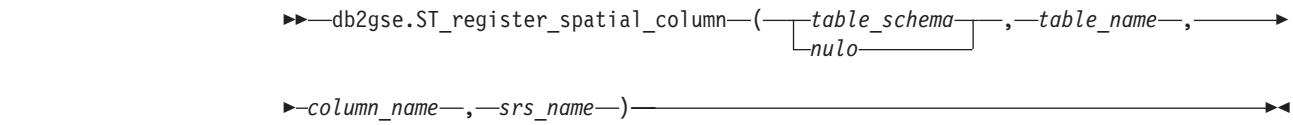
Quando este procedimento armazenado é processado, as informações sobre a coluna espacial que está sendo registrada são incluídas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS. Registrar uma coluna espacial cria uma limitação na tabela, se possível, para assegurar que todas as geometrias utilizem o SRS especificado.

Autorização

O ID de usuário com o qual este procedimento armazenado é chamado deve conter um dos seguintes privilégios ou autoridades:

- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém a tabela à qual pertence a coluna espacial que está sendo registrada
- Privilégio CONTROL ou ALTER nesta tabela

Sintaxe



Descrições de parâmetros

table_schema
Nomeia o esquema ao qual pertence a tabela ou exibição especificada no parâmetro *table_name*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor no registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para a tabela ou exibição.

O valor de *table_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_name
Especifica o nome não-qualificado da tabela ou exibição que contém a coluna que está sendo registrada. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *table_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

column_name
Nomeia a coluna que está sendo registrada. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *column_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

srs_name
Nomeia o sistema de referência espacial que será utilizado para esta coluna espacial. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *srs_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_register_spatial_column. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para registrar a coluna espacial denominada LOCALIZAÇÃO na tabela denominada CLIENTES. Este comando CALL especifica o valor de parâmetro *srs_name* como USA_SRS_1:

```
call db2gse.ST_register_spatial_column(NULL,'CLIENTES','LOCALIZAÇÃO',
          'USA_SRS_1',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_remove_geocoding_setup

Utilize este procedimento armazenado para remover todas as informações de configuração de geocoding para a coluna geocodificada.

Este procedimento armazenado remove informações que estão associadas à coluna geocodificada especificada a partir das exibições do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING e DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS.

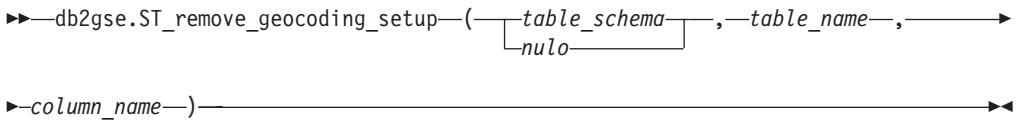
Restrição:
Não é possível remover uma configuração de geocodificação se geocodificação automática estiver ativada para a coluna geocodificada.

Autorização

O ID de usuário com o qual este procedimento armazenado é chamado deve conter um dos seguintes privilégios ou autoridades:

- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém a tabela na qual o geocoder especificado irá operar
- Privilégio CONTROL ou UPDATE nesta tabela

Sintaxe



Descrições de parâmetros

table_schema
Nomeia o esquema ao qual pertence a tabela ou exibição especificada no parâmetro *table_name*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor no registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para a tabela ou exibição.

O valor de *table_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_name
Especifica o nome não-qualificado da tabela ou exibição que contém a coluna na qual os dados geocodificados serão inseridos ou atualizados. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *table_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

column_name
Nomeia a coluna na qual os dados geocodificados serão inseridos ou atualizados. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *column_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados para este parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou

aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_remove_geocoding_setup. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para remover a configuração de geocodificação da tabela denominada LOCALIZAÇÃO e da coluna LOCALIZAÇÃO:

```
call db2gse.ST_remove_geocoding_setup(NULL, 'CLIENTES', 'LOCALIZAÇÃO',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_run_geocoding

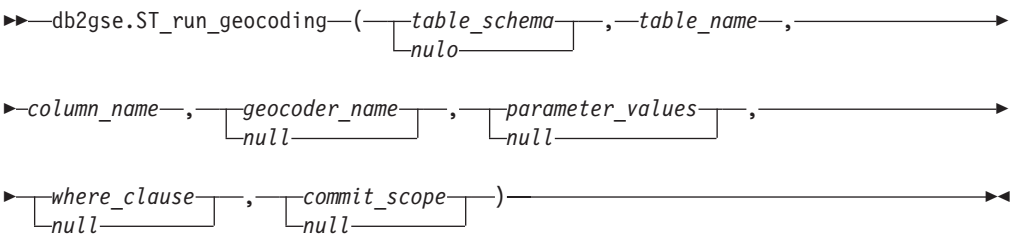
Utilize este procedimento armazenado para executar um geocoder no modo batch em uma coluna geocodificada.

Autorização

O ID de usuário com o qual este procedimento armazenado é chamado deve conter um dos seguintes privilégios ou autoridades:

- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém a tabela na qual o geocoder especificado irá operar
- Privilégio CONTROL ou UPDATE nesta tabela

Sintaxe



Descrições de parâmetros

table_schema
Nomeia o esquema ao qual pertence a tabela ou exibição especificada no parâmetro *table_name*. Embora você deva especificar um valor para este

parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor no registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para a tabela ou exibição.

O valor de *table_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_name
Especifica o nome não-qualificado da tabela ou exibição que contém a coluna na qual os dados geocodificados serão inseridos ou atualizados. Se um nome de exibição for especificado, a exibição deverá ser atualizável. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *table_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

column_name
Nomeia a coluna na qual os dados geocodificados serão inseridos ou atualizados. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *column_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

geocoder_name
Nomeia o geocoder que executará o geocoding. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o geocoding será executado pelo geocoder que foi especificado quando o geocoding foi configurado.

O valor de *geocoder_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

parameter_values
Especifica a lista de valores de parâmetros de geocoding para a função geocoder. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se o parâmetro *parameter_values* inteiro for nulo, os valores que são utilizados são os valores de parâmetros que foram especificados quando o geocoder foi configurado os valores de parâmetros padrão do geocoder, se o geocoder não tiver sido configurado.

Se você especificar quaisquer valores de parâmetros, especifique-os na ordem em que foram definidos pela função e separe-os com uma vírgula. Por exemplo:

```
parameter1-value,parameter2-value,...
```

Cada valor de parâmetro pode ser um nome de coluna, uma cadeia, um valor numérico ou nulo.

Cada valor de parâmetro é uma expressão SQL. Siga estas diretrizes:

- Se um valor de parâmetro for um nome de coluna de geocoding, assegure-se de que a coluna esteja na mesma tabela ou exibição na qual reside a coluna geocodificada.
- Se um valor de parâmetro for uma cadeia, coloque-a entre aspas simples.
- Se um valor de parâmetro for um número, não coloque-o entre aspas simples.
- Se o parâmetro for nulo, faça a coerção para o tipo correto. Por exemplo, em vez de especificar apenas NULL, especifique:

  ```
  CAST(NULL AS INTEGER)
  ```

Se algum valor de parâmetro não for especificado (ou seja, se você especificar duas vírgulas consecutivas (`...,,...`)), este parâmetro deverá ser especificado quando o geocoding for configurado ou quando o geocoding for executado no modo batch com o parâmetro *parameter_values* dos respectivos procedimentos armazenados.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

where_clause
Especifica o conteúdo da cláusula WHERE, que define uma restrição do conjunto de registros que serão geocodificados. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo.

Se o parâmetro *where_clause* for nulo, o comportamento resultante dependerá se o geocoding foi configurado para a coluna (especificado no parâmetro *column_name*) antes da execução do procedimento armazenado. Se o parâmetro *where_clause* for nulo, e:

- Um valor foi especificado quando o geocoding foi configurado, esse valor será utilizado para o parâmetro *where_clause*.
- O geocoding não foi configurado ou nenhum valor foi especificado quando o geocoding foi configurado, ou nenhuma cláusula foi utilizada.

Você pode especificar uma cláusula que faz referência a qualquer coluna na tabela ou exibição em que o geocoder irá operar. Não especifique a palavra-chave WHERE.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

commit_scope
Especifica que um COMMIT será executado após cada *n* registros que são geocodificados. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo.

Se o parâmetro *commit_scope* for nulo, o comportamento resultante dependerá se o geocoding foi configurado para a coluna (especificado no parâmetro *column_name*) antes da execução do procedimento armazenado. Se o parâmetro *commit_scope* for nulo e:

- Um valor foi especificado quando o geocoding foi configurado para a coluna, esse valor será utilizado para o parâmetro *commit_scope*.
- O geocoding não foi configurado ou foi configurado mas nenhum valor foi especificado, o valor padrão 0 (zero) será utilizado e nenhum COMMIT será executado.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento

armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_run_geocoding. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para geocodificar a coluna LOCALIZAÇÃO na tabela denominada CLIENTES. Este comando CALL especifica o valor de parâmetro *geocoder_name* como DB2SE_USA_GEOCODER e o valor de parâmetro *commit_scope* como 10. Um COMMIT será executado após cada 10 registros serem geocodificados:

```
call db2gse.ST_run_geocoding(NULL, 'CLIENTES', 'LOCALIZAÇÃO',
          'DB2SE_USA_GEOCODER',NULL,NULL,10,?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_setup_geocoding

Utilize este procedimento armazenado para associar uma coluna que será geocodificada a um geocoder e para configurar os parâmetros de geocoding correspondentes. As informações configuradas aqui são gravadas nas exibições do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING e DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS.

Este procedimento armazenado não chama o geocoding. Ele fornece um modo para especificar as definições de parâmetros para a coluna que será geocodificada. Com essas definições, a chamada subseqüente de geocoding em batch ou autogeocoding pode ser feita com uma interface muito mais simples. As definições de parâmetros que são especificadas nesta etapa de configuração substituem qualquer um dos valores de parâmetros padrão do geocoder que foram especificados quando o geocoder foi registrado. Você também pode substituir estas definições de parâmetros, executando o procedimento armazenado ST_run_geocoding no modo batch.

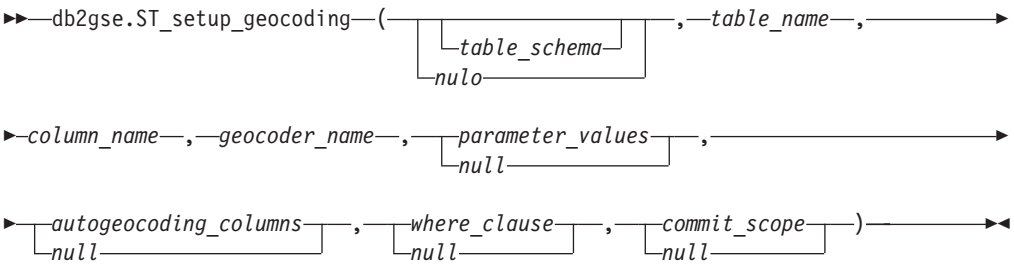
Esta etapa é um pré-requisito para autogeocoding. Você não pode ativar o autogeocoding sem antes configurar os parâmetros de geocoding. Esta etapa não é um pré-requisito para o geocoding em batch. Você pode executar o geocoding no modo batch com ou sem executar a etapa de configuração. No entanto, se a etapa de configuração for feita antes do geocoding em batch, os valores de parâmetro serão extraídos do tempo de configuração se não forem especificados no tempo de execução.

Autorização

O ID de usuário com o qual este procedimento armazenado é chamado deve conter um dos seguintes privilégios ou autoridades:

- Autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém a tabela na qual o geocoder especificado irá operar
- Privilégio CONTROL ou UPDATE nesta tabela

Sintaxe



Descrições de parâmetros

table_schema
Nomeia o esquema ao qual pertence a tabela ou exibição especificada no parâmetro *table_name*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor no registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para a tabela ou exibição.

O valor de *table_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_name
Especifica o nome não-qualificado da tabela ou exibição que contém a coluna na qual os dados geocodificados serão inseridos ou atualizados. Se um nome de exibição for especificado, a exibição deverá ser atualizável. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *table_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

column_name
Nomeia a coluna na qual os dados geocodificados serão inseridos ou atualizados. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *column_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

geocoder_name
Nomeia o geocoder que executará o geocoding. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *geocoder_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

parameter_values
Especifica a lista de valores de parâmetros de geocoding para a função geocoder. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se o parâmetro *parameter_values* inteiro for nulo, os valores utilizados são extraídos dos valores de parâmetros padrão no momento em que o geocoder foi registrado.

Se você especificar valores de parâmetros, especifique-os na ordem em que a função os definiu e separe-os com uma vírgula. Por exemplo:

```
parameter1-value,parameter2-value,...
```

Cada valor de parâmetro é uma expressão SQL e pode ser um nome de coluna, uma cadeia, um valor numérico ou nulo. Siga estas diretrizes:

- Se um valor de parâmetro for um nome de coluna de geocoding, assegure-se de que a coluna esteja na mesma tabela ou exibição na qual reside a coluna geocodificada.
- Se um valor de parâmetro for uma cadeia, coloque-a entre aspas simples.
- Se um valor de parâmetro for um número, não coloque-o entre aspas simples.
- Se o valor de parâmetro for especificado como um valor nulo, faça a coerção para o tipo correto. Por exemplo, em vez de especificar apenas NULL, especifique:

  ```
  CAST(NULL AS INTEGER)
  ```

Se algum valor de parâmetro não for especificado (ou seja, se você especificar duas vírgulas consecutivas (`...,,...`)), este parâmetro deverá ser especificado quando o geocoding for configurado ou quando o geocoding for executado no modo batch com o parâmetro *parameter_values* dos respectivos procedimentos armazenados.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

autogeocoding_columns
Especifica a lista de nomes de colunas nos quais o disparo será criado. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo e o autogeocoding estiver ativado, uma atualização de qualquer coluna na tabela ativará o disparo.

Se você especificar um valor para o parâmetro *autogeocoding_columns*, especifique os nomes de colunas em qualquer ordem e separe-os com uma vírgula. O nome da coluna deve existir na mesma tabela na qual a coluna geocodificada reside.

Esta definição de parâmetro aplica-se apenas ao autogeocoding subseqüente.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

where_clause
Especifica o conteúdo da cláusula WHERE, que define uma restrição do conjunto de registros que serão geocodificados. Embora você deva especificar

um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, nenhuma restrição será definida na cláusula WHERE.

A cláusula pode referenciar qualquer coluna na tabela ou exibição na qual o geocoder irá operar. Não especifique a palavra-chave WHERE.

Esta definição de parâmetro aplica-se apenas ao geocoding de modo batch subseqüente.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(32 K).

commit_scope
Especifica que um COMMIT será executado para cada *n* registros que serão geocodificados. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, um COMMIT será executado após todos os registros serem geocodificados.

Esta definição de parâmetro aplica-se apenas ao geocoding de modo batch subseqüente.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_setup_geocoding. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para configurar um processo de geocodificação para a coluna geocodificada denominada LOCALIZAÇÃO na tabela CLIENTES. Este comando CALL especifica o valor de parâmetro *geocoder_name* como DB2SE_USA_GEOCODER:

```
call db2gse.ST_setup_geocoding(NULL, 'CLIENTES', 'LOCALIZAÇÃO',
        'DB2SE_USA_GEOCODER','ENDEREÇO,CIDADE,ESTADO,CEP,1,100,80,,,,"$HOME/sqllib/
     gse/refdata/ky.edg","$HOME/sqllib/samples/extenders/spatial/EDGESample.loc"',
          'ENDEREÇO,CIDADE,ESTADO,CEP',NULL,10,?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado

ST_unregister_geocoder

Utilize este procedimento armazenado para cancelar o registro de um geocodificador diferente de DB2SE_USA_GEOCODER, que é fornecido com o DB2 Spatial Extender.

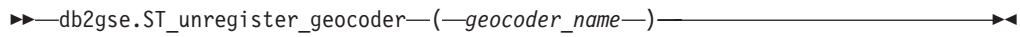
Restrição:
Não é possível cancelar o registro de um geocodificador se ele for especificado na configuração de geocodificação de alguma coluna.

Para determinar se um geocoder está especificado na configuração de geocoding de uma coluna, verifique as exibições do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING e DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS. Para procurar informações sobre o geocoder que você deseja cancelar o registro, consulte a exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODERS.

Autorização

O ID de usuário com qual o procedimento armazenado é chamado deve ter autoridade SYSADM ou DBADM no banco de dados que contém o geocoder que deverá ter o registro cancelado.

Sintaxe



Descrições de parâmetros

geocoder_name
Identifica exclusivamente o geocoder. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *geocoder_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_unregister_geocoder. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para cancelar o registro do geocodificador denominado SAMPLEGC:

```
call db2gse.ST_unregister_geocoder('SAMPLEGC',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

ST_unregister_spatial_column

Utilize este procedimento armazenado para remover o registro de uma coluna espacial.

O procedimento armazenado remove o registro da seguinte forma:

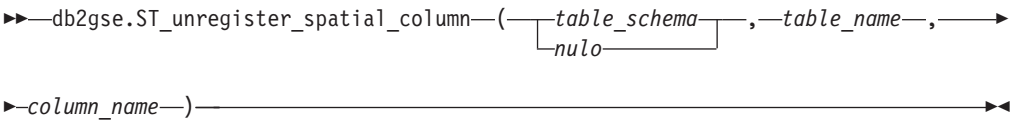
- Removendo a associação do sistema de referência espacial com a coluna espacial. A exibição do catálogo ST_GEOMETRY_COLUMNS continua contendo a coluna espacial, mas a coluna não está mais associada a nenhum sistema de referência espacial.
- Para uma tabela base, eliminando a limitação que o DB2 Spatial Extender colocou nesta tabela para assegurar que os valores de geometria nesta coluna espacial sejam todos representados no mesmo sistema de referência espacial.

Autorização

O ID de usuário com o qual este procedimento armazenado é chamado deve conter um dos seguintes privilégios ou autoridades:

- autoridade SYSADM ou DBADM
- Privilégio CONTROL ou ALTER nesta tabela

Sintaxe



Descrições de parâmetros

table_schema

Nomeia o esquema ao qual pertence a tabela especificada no parâmetro *table_name*. Embora você deva especificar um valor para este parâmetro, o valor pode ser nulo. Se este parâmetro for nulo, o valor no registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para a tabela ou exibição.

O valor de *table_schema* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

table_name
Especifica o nome não-qualificado da tabela que contém a coluna especificada no parâmetro *column_name*. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *table_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

column_name
Nomeia a coluna espacial que você deseja cancelar o registro. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O valor de *column_name* é convertido para maiúsculas, a menos que seja colocado entre aspas duplas.

O tipo de dados deste parâmetro é VARCHAR(128) ou, se você colocar o valor entre aspas duplas, VARCHAR(130).

Parâmetros de saída

msg_code
Especifica o código de mensagem que é retornado do procedimento armazenado. O valor deste parâmetro de saída identifica a condição de erro, sucesso ou aviso que foi encontrada durante o processamento do procedimento. Se este valor de parâmetro for para uma condição de sucesso ou aviso, o procedimento concluiu sua tarefa. Se o valor de parâmetro for para uma condição de erro, nenhuma alteração foi executada no banco de dados.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é INTEGER.

msg_text
Especifica o texto da mensagem real, associado ao código de mensagem, que é retornado do procedimento armazenado. O texto da mensagem pode incluir informações adicionais sobre a condição de sucesso, aviso ou erro, tal como onde um erro foi encontrado.

O tipo de dados deste parâmetro de saída é VARCHAR(1024).

Exemplo

Este exemplo mostra como utilizar o processador de linha de comandos do DB2 para chamar o procedimento armazenado ST_unregister_spatial_column. Este exemplo utiliza um comando DB2 CALL para cancelar o registro da coluna espacial denominada LOCALIZAÇÃO na tabela CLIENTES:

```
call db2gse.ST_unregister_spatial_column(NULL,'CLIENTES','LOCALIZAÇÃO',?,?)
```

Os dois pontos de interrogação no final deste comando CALL representam os parâmetros de saída, *msg_code* e *msg_text*. Os valores para estes parâmetros de saída são exibidos após a execução do procedimento armazenado.

Capítulo 21. Exibições do catálogo

As visualizações de catálogo do Spatial e Geodetic Data Management Feature fornecem informações úteis.

As visualizações de catálogo do Spatial Extender contêm informações sobre:

"A Visualização do Catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS" na página 241 Sistemas de coordenadas que você pode utilizar

"A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS"
Colunas espaciais que você pode preencher ou atualizar.

"A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODERS" na página 244 e "A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS" na página 246
Geocodificadores que você pode utilizar

"A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING" na página 245 e "A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS" na página 246
Especificações para configurar um geocodificador para ser executado automaticamente e para definir, antecipadamente, operações a serem executadas durante a geocodificação de batch.

"A Visualização do Catálogo DB2GSE.ST_SIZINGS" na página 247
Comprimentos máximos permitidos para os valores que você pode atribuir a variáveis.

"A exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS" na página 248
Sistemas de referência espacial que podem ser usados.

"A visualização de catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE" na página 251
As unidades de medida (metros, milhas, pés e assim por diante) nas quais as distâncias geradas por funções espaciais podem ser expressas.

A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS

Utilize a exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS para encontrar informações sobre todas as colunas espaciais em todas as tabelas que contêm dados espaciais no banco de dados.

Se uma coluna espacial foi registrada junto com um sistema de referência espacial, você também poderá utilizar a exibição para saber o nome e o identificador numérico do sistema de referência espacial. Para obter informações adicionais sobre colunas espaciais, consulte a exibição do catálogo SYSCAT.COLUMN do DB2.

Para obter uma descrição do DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS, consulte a tabela a seguir.

Tabela 29. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
TABLE_SCHEMA	VARCHAR(128)	Não	Nome do esquema ao qual pertence a tabela que contém esta coluna espacial.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Tabela 29. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS (continuação)

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
TABLE_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome não qualificado da tabela que contém esta coluna espacial.
COLUMN_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome desta coluna espacial. A combinação de TABLE_SCHEMA, TABLE_NAME e COLUMN_NAME que identifica exclusivamente a coluna.
TYPE_SCHEMA	VARCHAR(128)	No	Nome do esquema ao qual pertence o tipo de dados declarado desta coluna espacial. Este nome é obtido do catálogo do DB2.
TYPE_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome não qualificado do tipo de dados declarado desta coluna espacial. Este nome é obtido do catálogo do DB2.
SRS_NAME	VARCHAR(128)	Sim	Nome do sistema de referência espacial que está associado a esta coluna espacial. Se nenhum sistema de referência espacial estiver associado à coluna, SRS_NAME será nulo.
SRS_ID	INTEGER	Sim(Yes)	Identificador numérico do sistema de referência espacial que está associado a esta coluna espacial. Se nenhum sistema de referência espacial estiver associado à coluna, SRS_ID será nulo.

A Visualização de Catálogo DB2GSE.SPATIAL_REF_SYS

Quando você cria um sistema de referências espaciais, o DB2 Spatial Extender o registra gravando seu identificador e informações relacionadas a ele em uma tabela de catálogo. As colunas selecionadas nesta tabela compõem a exibição do catálogo DB2GSE.SPATIAL_REF_SYS, que é descrita na tabela a seguir.

Tabela 30. Colunas na Visualização de Catálogo DB2GSE.SPATIAL_REF_SYS

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
SRID	INTEGER	Não	Identificador definido pelo usuário para este sistema de referência espacial.
SR_NAME	VARCHAR(64)	No	Nome deste sistema de referência espacial.
CSID	INTEGER	No	Identificador numérico para o sistema coordenado que suporta este sistema de referência espacial.
CS_NAME	VARCHAR(64)	No	Nome do sistema coordenado que suporta este sistema de referência espacial.
AUTH_NAME	VARCHAR(256)	Sim	Nome da organização que define os padrões para este sistema de referência espacial.
AUTH_SRID	INTEGER	Sim(Yes)	O identificador que a organização especificada na coluna AUTH_NAME assinala para este sistema de referência espacial.
SRTEXT	VARCHAR(2048)	No	Texto de anotação para este sistema de referência espacial.
FALSEX	FLOAT	No	Um número que, quando subtraído de um valor negativo da coordenada X, deixa um número não-negativo (ou seja, um número positivo ou zero).

Tabela 30. Colunas na Visualização de Catálogo DB2GSE.SPATIAL_REF_SYS (continuação)

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
FALSEY	FLOAT	No	Um número que, quando subtraído de um valor negativo da coordenada Y, permite um número não-negativo (ou seja, um número positivo ou zero).
XYUNITS	FLOAT	No	Um número que quando multiplicado por uma coordenada X decimal ou por uma coordenada Y decimal produz um inteiro que pode ser armazenado como um item de dados de 32–bits.
FALSEZ	FLOAT	No	Um número que, quando subtraído de um valor negativo da coordenada Z, permite um número não-negativo (ou seja, um número positivo ou zero).
ZUNITS	FLOAT	No	Um número que quando multiplicado por uma coordenada Z decimal produz um inteiro que pode ser armazenado como um item de dados de 32–bits.
FALSEM	FLOAT	No	Um número que, quando subtraído de uma medida negativa, permite um número não-negativo (ou seja, um número positivo ou zero).
MUNITS	FLOAT	No	Um número que quando multiplicado por uma medida decimal produz um inteiro que pode ser armazenado como um item de dados de 32–bits.

A Visualização do Catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS

Consulte a visualização de catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS para recuperar informações sobre sistemas de coordenadas registrados.

O Spatial Extender registra automaticamente sistemas de coordenadas no catálogo do Spatial Extender nas seguintes situações:

- Quando ativar um banco de dados para operações espaciais.
- Quando os usuários definem sistemas de coordenadas adicionais para o banco de dados.

Para obter uma descrição de colunas nesta visualização, consulte a tabela a seguir.

Tabela 31. Colunas na visualização de catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
COORDSYS_NAME	VARCHAR(128)	Não	Nome deste sistema coordenado. O nome é exclusivo no banco de dados.
COORDSYS_TYPE	VARCHAR(128)	No	Tipo deste sistema de coordenadas: **PROJECTED** Bidimensional. **GEOGRAPHIC** Tridimensional. Utiliza coordenadas X e Y. **GEOCENTRIC** Tridimensional. Utiliza coordenadas X, Y e Z. **UNSPECIFIED** Sistema de coordenadas abstrato ou irreal. O valor para esta coluna é obtido da coluna DEFINITION.

Tabela 31. Colunas na visualização de catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS (continuação)

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
DEFINITION	VARCHAR(2048)	No	Representação de texto convencional da definição deste sistema de coordenadas.
ORGANIZATION	VARCHAR(128)	Sim	Nome da organização (por exemplo, um órgão de padronizações como o European Petrol Survey Group, ou ESPG) que definiu este sistema de coordenadas. Esta coluna será nula se a coluna ORGANIZATION_COORDSYS_ID for nula.
ORGANIZATION_ COORDSYS_ID	INTEGER	Sim(Yes)	Identificador numérico atribuído a este sistema de coordenadas pela organização que definiu o sistema de coordenadas. Este identificador e o valor na coluna ORGANIZATION identificam exclusivamente o sistema de coordenadas, a menos que o identificador e o valor sejam nulos. Se a coluna ORGANIZATION for nula, a coluna ORGANIZATION_COORDSYS_ID também será nula.
DESCRIPTION	VARCHAR(256)	Sim(Yes)	Descrição do sistema de coordenadas que indica seu aplicativo.

A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS

Utilize a exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS para encontrar informações sobre todas as colunas espaciais em todas as tabelas que contêm dados espaciais no banco de dados.

Se uma coluna espacial foi registrada junto com um sistema de referência espacial, você também poderá utilizar a exibição para saber o nome e o identificador numérico do sistema de referência espacial. Para obter informações adicionais sobre colunas espaciais, consulte a exibição do catálogo SYSCAT.COLUMN do DB2.

Para obter uma descrição do DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS, consulte a tabela a seguir.

Tabela 32. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
TABLE_SCHEMA	VARCHAR(128)	Não	Nome do esquema ao qual pertence a tabela que contém esta coluna espacial.
TABLE_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome não qualificado da tabela que contém esta coluna espacial.
COLUMN_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome desta coluna espacial. A combinação de TABLE_SCHEMA, TABLE_NAME e COLUMN_NAME que identifica exclusivamente a coluna.
TYPE_SCHEMA	VARCHAR(128)	No	Nome do esquema ao qual pertence o tipo de dados declarado desta coluna espacial. Este nome é obtido do catálogo do DB2.

Tabela 32. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOMETRY_COLUMNS (continuação)

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
TYPE_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome não qualificado do tipo de dados declarado desta coluna espacial. Este nome é obtido do catálogo do DB2.
SRS_NAME	VARCHAR(128)	Sim	Nome do sistema de referência espacial que está associado a esta coluna espacial. Se nenhum sistema de referência espacial estiver associado à coluna, SRS_NAME será nulo.
SRS_ID	INTEGER	Sim(Yes)	Identificador numérico do sistema de referência espacial que está associado a esta coluna espacial. Se nenhum sistema de referência espacial estiver associado à coluna, SRS_ID será nulo.

A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODER_PARAMETERS

Ao ativar um banco de dados para operações espaciais, as informações sobre os parâmetros do geocodificador fornecido, DB2GSE_USA_GEOCODER, são automaticamente registradas no catálogo do DB2 Spatial Extender. Se você registrar geocoders adicionais, as informações sobre seus parâmetros também serão registradas no catálogo. Para recuperar informações sobre parâmetros de geocoders do catálogo, consulte a exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODER_PARAMETERS. Para obter uma descrição de colunas nesta exibição, consulte a tabela a seguir.

Para obter mais informações sobre parâmetros de geocoders, consulte a exibição do catálogo SYSCAT.ROUTINEPARMS do DB2. Para obter uma descrição desta exibição, consulte o SQL Reference.

Tabela 33. Colunas em DB2GSE.ST_GEOCODER_PARAMETERS

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
GEOCODER_NAME	VARCHAR(128)	Não	Nome do geocoder ao qual este parâmetro pertence.
ORDINAL	SMALLINT	No	A posição deste parâmetro (isto é, o parâmetro especificado na coluna PARAMETER_NAME) na assinatura da função que serve como o geocoder especificado na coluna GEOCODER_NAME. Os valores combinados nas colunas GEOCODER_NAME e ORDINAL identificam exclusivamente este parâmetro. Um registro na exibição do catálogo SYSCAT.ROUTINEPARMS do DB2 também contém informações sobre este parâmetro. Este registro contém um valor que aparece na coluna ORDINAL de SYSCAT.ROUTINEPARMS. Este valor é igual ao que aparece na coluna ORDINAL da exibição DB2GSE.ST_GEOCODER_PARAMETERS.

Tabela 33. Colunas em DB2GSE.ST_GEOCODER_PARAMETERS (continuação)

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
PARAMETER_NAME	VARCHAR(128)	Sim	Nome deste parâmetro. Se não foi especificado um nome durante a criação da função à qual este parâmetro pertence, a coluna PARAMETER_NAME será nula. O conteúdo da coluna PARAMETER_NAME é obtido no catálogo do DB2.
TYPE_SCHEMA	VARCHAR(128)	No	Nome do esquema ao qual este parâmetro pertence. Este nome é obtido do catálogo do DB2.
TYPE_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome não qualificado do tipo de dados dos valores atribuídos a este parâmetro. Este nome é obtido do catálogo do DB2.
PARAMETER_DEFAULT	VARCHAR(2048)	Sim(Yes)	O valor padrão que deve ser atribuído a este parâmetro. O DB2 interpretará este valor como uma expressão SQL. Se o valor estiver entre aspas, ele será transmitido para o geocoder como uma cadeia. Caso contrário, a avaliação da expressão SQL determinará qual será o tipo de dados do parâmetro quando ele for transmitido para o geocoder. Se a coluna PARAMETER_DEFAULT contiver um nulo, este valor nulo será transmitido para o geocoder. O valor padrão deve ter um valor correspondente na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS. Ele também pode ter um valor correspondente na entrada para o procedimento armazenado ST_run_geocoding. Se qualquer um dos valores correspondentes for diferente do valor padrão, o valor correspondente substituirá o valor padrão.
DESCRIPTION	VARCHAR(256)	Sim(Yes)	Descrição do parâmetro que indica seu aplicativo.

A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODERS

Ao ativar um banco de dados para operações espaciais, o geocodificador fornecido, DB2GSE_USA_GEOCODER, é automaticamente registrado no catálogo do DB2 Spatial Extender. Quando desejar disponibilizar geocoders adicionais para usuários, você precisa registrar estes geocoders. Para recuperar informações sobre geocoders registrados, consulte a exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODERS. Para obter uma descrição de colunas nesta exibição, consulte a tabela a seguir.

Para obter informações sobre parâmetros de geocodificadores, consulte a visualização de catálogo DB2GSE.ST_GEOCODER_PARAMETERS do DB2 Spatial Extender e a visualização de catálogo SYSCAT.ROUTINEPARMS do DB2. Para obter informações sobre funções que são utilizadas como geocoders, consulte a exibição do catálogo SYSCAT.ROUTINES do DB2.

Tabela 34. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODERS

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
GEOCODER_NAME	VARCHAR(128)	Não	Nome deste geocoder. Ele é exclusivo no banco de dados.

Tabela 34. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODERS (continuação)

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
FUNCTION_SCHEMA	VARCHAR(128)	No	Nome do esquema ao qual pertence a função que está sendo utilizada como este geocoder.
FUNCTION_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome não qualificado da função que está sendo utilizada como este geocoder.
SPECIFIC_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome específico da função que está sendo utilizada como este geocoder. Os valores combinados de FUNCTION_SCHEMA e SPECIFIC_NAME identificam exclusivamente a função que está sendo utilizada como este geocoder.
RETURN_TYPE_SCHEMA	VARCHAR(128)	No	Nome do esquema ao qual pertence o tipo de dados do parâmetro de saída deste geocoder. Este nome é obtido do catálogo do DB2.
RETURN_TYPE_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome não qualificado do tipo de dados do parâmetro de saída deste geocoder. Este nome é obtido do catálogo do DB2.
VENDOR	VARCHAR(256)	Sim	Nome do fornecedor que criou este geocoder.
DESCRIPTION	VARCHAR(256)	Sim(Yes)	Descrição do geocoder que indica seu aplicativo.

A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING

Ao configurar operações de geocodificação, as características particulares de suas definições serão automaticamente registradas no catálogo do DB2 Spatial Extender. Para saber quais são estas características particulares, consulte as exibições do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING e DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS. A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING, que é descrita na tabela a seguir, contém características particulares de todas as definições; por exemplo, o número de registros que um geocoder deve processar antes de cada consolidação. A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS contém características particulares que são específicas de cada geocoder. Por exemplo, as configurações para o geocoder fornecido, DB2GSE_USA_GEOCODER, incluem o grau mínimo ao qual os endereços fornecidos como entrada e os endereços reais devem corresponder para que o geocoder efetue geocode na entrada. Este requisito mínimo, chamado de score mínimo de correspondência, é registrado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS.

Tabela 35. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
TABLE_SCHEMA	VARCHAR(128)	Não	Nome do esquema que contém a tabela que contém a coluna identificada na coluna COLUMN_NAME.
TABLE_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome não qualificado da tabela que contém a coluna identificada na coluna COLUMN_NAME.
COLUMN_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome da coluna espacial a ser ocupada de acordo com as especificações mostradas nesta exibição do catálogo. Os valores combinados nas colunas TABLE_SCHEMA, TABLE_NAME e COLUMN_NAME identificam exclusivamente a coluna espacial.

Tabela 35. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING (continuação)

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
GEOCODER_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome do geocoder que deve gerar dados para a coluna espacial especificada na coluna COLUMN_NAME. Somente um geocoder pode ser atribuído a uma coluna espacial.
MODE	VARCHAR(128)	No	Modo para o processo de geocoding: **BATCH** Somente o geocoding em batch está ativado. **AUTO** O geocoding automático está configurado e ativado. **INVALID** Foi detectada uma inconsistência nas tabelas do catálogo espacial; a entrada de geocoding é inválida.
SOURCE_COLUMNS	VARCHAR(10000)	Sim	Nomes de colunas da tabela configuradas para geocoding automático. Sempre que estas colunas forem atualizadas, um disparo solicitará ao geocoder que efetue geocode dos dados atualizados.
WHERE_CLAUSE	VARCHAR(10000)	Sim(Yes)	Condição de pesquisa em uma cláusula WHERE. Esta condição indica que quando o geocoder é executado no modo batch, ele efetua geocode somente dos dos em um subconjunto de registros especificado.
COMMIT_COUNT	INTEGER	Sim(Yes)	O número de linhas que devem ser processadas durante o geocoding em batch antes da emissão de uma consolidação. Se o valor na coluna COMMIT_COUNT for 0 (zero) ou nulo, nenhuma consolidação será emitida.

A exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS

Ao configurar as operações de geocoding para um determinado geocoder, os aspectos específicos do geocoder das definições são registrados automaticamente no catálogo do Spatial Extender. Por exemplo, uma operação específica do geocoder fornecido, DB2GSE_USA_GEOCODER, é comparar endereços fornecidos como entrada para dados de referência e para efetuar geocode na matriz, se eles corresponderem os mais recentes a um grau especificado ou a um grau maior do que o especificado. Ao configurar operações para este geocoder, especifique o que este grau, chamado de score mínimo de correspondência, deve ser; e sua especificação é registrada no catálogo.

Para saber os aspectos específicos do geocoder das definições para operações de geocoding, consulte a exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS. Esta exibição é descrita na tabela a seguir.

Alguns padrões para configurações de operações de geocoding estão disponíveis na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODER_PARAMETERS. Os valores na exibição DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS substituem os padrões.

Tabela 36. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
TABLE_SCHEMA	VARCHAR(128)	Não	Nome do esquema que contém a tabela que contém a coluna identificada na coluna COLUMN_NAME.
TABLE_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome não qualificado da tabela que contém a coluna espacial.
COLUMN_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome da coluna espacial a ser ocupada de acordo com as especificações mostradas nesta exibição do catálogo. Os valores combinados nas colunas TABLE_SCHEMA, TABLE_NAME e COLUMN_NAME identificam exclusivamente esta coluna espacial.
ORDINAL	SMALLINT	No	A posição deste parâmetro (ou seja, o parâmetro especificado na coluna PARAMETER_NAME) na assinatura da função que serve como o geocoder para a coluna identificada na coluna COLUMN_NAME. Um registro na exibição do catálogo SYSCAT.ROUTINEPARMS do DB2 também contém informações sobre este parâmetro. Este registro contém um valor que aparece na coluna ORDINAL de SYSCAT.ROUTINEPARMS. Este valor é igual ao que aparece na coluna ORDINAL da exibição DB2GSE.ST_GEOCODING_PARAMETERS.
PARAMETER_NAME	VARCHAR(128)	Sim	Nome de um parâmetro na definição do geocoder. Se nenhum nome foi especificado quando o geocoder foi definido, PARAMETER_NAME será nulo. Este conteúdo da coluna PARAMETER_NAME é obtido no catálogo do DB2.
PARAMETER_VALUE	VARCHAR(2048)	Sim(Yes)	O valor que é atribuído a este parâmetro. O DB2 interpretará este valor como uma expressão SQL. Se o valor estiver entre aspas, ele será transmitido para o geocoder como uma cadeia. Caso contrário, a avaliação da expressão SQL determinará qual será o tipo de dados do parâmetro quando ele for transmitido para o geocoder. Se a coluna PARAMETER_VALUE contiver um nulo, este nulo será transmitido para o geocoder. A coluna PARAMETER_VALUE corresponde à coluna PARAMETER_DEFAULT na exibição do catálogo DB2GSE.ST_GEOCODER_PARAMETERS. Se a coluna PARAMETER_VALUE contiver um valor, este valor substituirá o valor padrão na coluna PARAMETER_DEFAULT. Se a coluna PARAMETER_VALUE for nula, será utilizado o valor padrão.

A Visualização do Catálogo DB2GSE.ST_SIZINGS

Utilize a visualização de catálogo DB2GSE.ST_SIZINGS para recuperar:

- Todas as variáveis suportadas pelo Spatial Extender; por exemplo, nome do sistema de coordenadas, nome do geocodificador e variáveis às quais as representações de texto convencional de dados espaciais podem ser atribuídas.
- O comprimento máximo permitido, se conhecido, de valores atribuídos a estas variáveis (por exemplo, os comprimentos máximos permitidos de nomes de sistemas de coordenadas, de nomes de geocodificadores e de representações de texto convencional de dados espaciais).

Para obter uma descrição das colunas na exibição, consulte a tabela a seguir.

Tabela 37. Colunas na visualização de catálogo DB2GSE.ST_SIZINGS

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
VARIABLE_NAME	VARCHAR(128)	Não	Termo que indica uma variável. O termo é exclusivo no banco de dados.
SUPPORTED_VALUE	INTEGER	Sim	Comprimento máximo permitido dos valores atribuídos à variável mostrada na coluna VARIABLE_NAME. Os possíveis valores na coluna SUPPORTED_VALUE são: **Um valor numérico diferente de 0** O comprimento máximo permitido de valores atribuídos a esta variável. **0** Qualquer comprimento é permitido, ou o comprimento permitido não pode ser determinado. **NULL** O Spatial Extender não suporta esta variável.
DESCRIPTION	VARCHAR(128)	Sim(Yes)	Descrição desta variável.

A exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS

Consulte a exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS para recuperar informações sobre sistemas de referência espacial registrados. O Spatial Extender registra automaticamente sistemas de referência espacial no catálogo do Spatial Extender nas seguintes situações:

- Quando você ativa um banco de dados para operações espaciais, cinco sistemas de referência espacial padrão e 318 sistemas de referência espacial geodésicos predefinidos.
- Quando os usuários criam sistemas de referência espacial adicionais.

Para obter o valor completo da exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, é necessário entender que cada sistema de referência espacial está associado a um sistema de coordenadas. O sistema de referência espacial é projetado parcialmente para converter coordenadas derivadas do sistema de coordenadas em valores que o DB2 pode processar com o máximo de eficiência e, parcialmente, para definir a máxima extensão possível de espaço que pode ser referido por essas coordenadas.

Para saber o nome e tipo do sistema de coordenadas associado a um determinado sistema de referência espacial, consulte as colunas COORDSYS_NAME e COORDSYS_TYPE da exibição do catálogo

DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS. Para obter mais informações sobre o sistema de coordenadas, consulte a exibição do catálogo DB2GSE.ST_COORDINATE_SYSTEMS.

Tabela 38. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
SRS_NAME	VARCHAR(128)	Não	Nome do sistema de referência espacial. Este nome é exclusivo no banco de dados.
SRS_ID	INTEGER	No	Identificador numérico do sistema de referência espacial. Cada sistema de referência espacial tem um identificador numérico exclusivo. Os sistemas de referência espacial geodésicos possuem valores SRS_ID no intervalo de 2000000000 a 2000001000. As funções espaciais especificam sistemas de referência espacial por seus identificadores numéricos em vez de especificar por seus nomes.
X_OFFSET	DOUBLE	No	O deslocamento a ser subtraído de todas as coordenadas X de uma geometria. A subtração é uma etapa no processo de conversão de coordenadas de geometria em valores que o DB2 pode processar com eficiência máxima. Uma etapa seguinte é multiplicar a figura resultante da subtração pelo fator de escala mostrado na coluna X_SCALE.
X_SCALE	DOUBLE	No	Fator de escala pelo qual é multiplicada a figura resultante quando um deslocamento é subtraído de uma coordenada X. Este fator é idêntico ao valor mostrado na coluna Y_SCALE.
Y_OFFSET	DOUBLE	No	O deslocamento a ser subtraído de todas as coordenadas Y de uma geometria. A subtração é uma etapa no processo de conversão de coordenadas de geometria em valores que o DB2 pode processar com eficiência máxima. Uma etapa seguinte é multiplicar a figura resultante da subtração pelo fator de escala mostrado na coluna Y_SCALE.
Y_SCALE	DOUBLE	No	Fator de escala pelo qual é multiplicada a figura resultante quando um deslocamento é subtraído de uma coordenada Y. Este fator é idêntico ao valor mostrado na coluna X_SCALE.
Z_OFFSET	DOUBLE	No	O deslocamento a ser subtraído de todas as coordenadas Z de uma geometria. A subtração é uma etapa no processo de conversão de coordenadas de geometria em valores que o DB2 pode processar com eficiência máxima. Uma etapa seguinte é multiplicar a figura resultante da subtração pelo fator de escala mostrado na coluna Z_SCALE.
Z_SCALE	DOUBLE	No	Fator de escala pelo qual é multiplicada a figura resultante quando um deslocamento é subtraído de uma coordenada Z.

Tabela 38. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS (continuação)

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
M_OFFSET	DOUBLE	No	O deslocamento a ser subtraído de todas as medidas associadas a uma geometria. A subtração é uma etapa no processo de conversão das medidas em valores que o DB2 pode processar com eficiência máxima. Uma etapa seguinte é multiplicar a figura resultante da subtração pelo fator de escala mostrado na coluna M_SCALE.
M_SCALE	DOUBLE	No	Fator de escala pelo qual é multiplicada a figura resultante quando um deslocamento é subtraído de uma medida.
MIN_X	DOUBLE	No	Valor mínimo possível para coordenadas X nas geometrias às quais este sistema de referência espacial se aplica. Este valor é derivado dos valores nas colunas X_OFFSET e X_SCALE.
MAX_X	DOUBLE	No	Valor máximo possível para coordenadas X nas geometrias às quais este sistema de referência espacial se aplica. Este valor é derivado dos valores nas colunas X_OFFSET e X_SCALE.
MIN_Y	DOUBLE	No	Valor mínimo possível para coordenadas Y nas geometrias às quais este sistema de referência espacial se aplica. Este valor é derivado dos valores nas colunas Y_OFFSET e Y_SCALE.
MAX_Y	DOUBLE	No	Valor máximo possível para coordenadas Y nas geometrias às quais este sistema de referência espacial se aplica. Este valor é derivado dos valores nas colunas Y_OFFSET e Y_SCALE.
MIN_Z	DOUBLE	No	Valor mínimo possível para coordenadas Z nas geometrias às quais este sistema de referência espacial se aplica. Este valor é derivado dos valores nas colunas Z_OFFSET e Z_SCALE.
MAX_Z	DOUBLE	No	Valor máximo possível para coordenadas Z nas geometrias às quais este sistema de referência espacial se aplica. Este valor é derivado dos valores nas colunas Z_OFFSET e Z_SCALE.
MIN_M	DOUBLE	No	Valor mínimo possível para as medidas que podem ser armazenadas com as geometrias às quais este sistema de referência espacial se aplica. Este valor é derivado dos valores nas colunas M_OFFSET e M_SCALE.
MAX_M	DOUBLE	No	Valor máximo possível para as medidas que podem ser armazenadas com as geometrias às quais este sistema de referência espacial se aplica. Este valor é derivado dos valores nas colunas M_OFFSET e M_SCALE.
COORDSYS_NAME	VARCHAR(128)	No	Nome de identificação do sistema de coordenadas no qual este sistema de referência espacial está baseado.
COORDSYS_TYPE	VARCHAR(128)	No	Tipo do sistema de coordenadas no qual este sistema de referência espacial está baseado.
ORGANIZATION	VARCHAR(128)	Sim	Nome da organização (por exemplo, um órgão de padronizações) que definiu o sistema de coordenadas no qual este sistema de referência espacial está baseado. ORGANIZATION será nulo se ORGANIZATION_COORSYS_ID for nulo.

Tabela 38. Colunas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS (continuação)

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
ORGANIZATION_ COORDSYS_ID	INTEGER	Sim(Yes)	Nome da organização (por exemplo, um órgão de padronizações) que definiu o sistema de coordenadas no qual este sistema de referência espacial está baseado. ORGANIZATION_COORDSYS_ID será nulo se ORGANIZATION for nulo.
DEFINITION	VARCHAR(2048)	No	Representação de texto convencional da definição do sistema de coordenadas.
DESCRIPTION	VARCHAR(256)	Sim(Yes)	Descrição do sistema de referência espacial.

A visualização de catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE

Determinadas funções espaciais aceitam ou retornam valores que indicam uma distância específica. Em alguns casos, você pode escolher em qual unidade de medida a distância deve ser expressada. Por exemplo, ST_Distance retorna a distância mínima entre duas geometrias especificadas. Em uma ocasião, você pode requerer que ST_Distance retorne a distância em milhas; em outra, pode requerer uma distância expressa em metros. Para saber entre quais unidades de medida você pode escolher, consulte a visualização de catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE.

Tabela 39. Colunas na visualização de catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE

Nome	Tipo de Dados	Pode ser anulada?	Conteúdo
UNIT_NAME	VARCHAR(128)	Não	Nome da unidade de medida. Este nome é exclusivo no banco de dados.
UNIT_TYPE	VARCHAR(128)	No	Tipo da unidade de medida. Os valores possíveis são: **LINEAR** A unidade de medida é linear. **ANGULAR** A unidade de medida é angular.
CONVERSION_FACTOR	DOUBLE	No	Valor numérico utilizado para converter esta unidade de medida em sua unidade base. A unidade base para unidades lineares de medida é METER; a unidade base para unidades angulares de medida é RADIAN. A própria unidade base tem um fator de conversão de 1.0.
DESCRIPTION	VARCHAR(256)	Sim	Descrição da unidade de medida.

Capítulo 22. Funções Espaciais: Categorias e Usos

Este capítulo apresenta todas as funções espaciais, organizando-as por categoria.

Funções Espaciais: Categorias e Usos

O DB2® Spatial Extender fornece funções que:

- Convertem geometrias de e para vários formatos de troca de dados. Essas funções são chamadas de funções construtoras.
- Comparam geometrias para limites, interseções e outras informações. Essas funções são chamadas de funções de comparação.
- Retornam informações sobre as propriedades das geometrias, como coordenadas e medidas nas geometrias, relações entre as geometrias, além de limite e outras informações.
- Geram novas geometrias a partir de geometrias existentes.
- Medem a distância mais curta entre os pontos de geometrias.
- Fornecem informações sobre os parâmetros de índices.
- Fornecem projeções e conversões entre diferentes sistemas de coordenadas.

Funções espaciais que convertem valores de geometria em formatos de troca de dados

O DB2 Spatial Extender fornece funções espaciais que convertem geometrias de e para os seguintes formatos de troca de dados:

- Representação WKT (well-known text)
- Representação WKB (well-known binary)
- Representação de ESRI shape
- Representação de GML (Geography Markup Language)

As funções para a criação de geometrias a partir desses são conhecidas como *funções construtoras*.

Funções do Construtor

O DB2 Spatial Extender fornece funções espaciais que convertem geometrias de e para os seguintes formatos de troca de dados:

- Representação WKT (well-known text)
- Representação WKB (well-known binary)
- Representação de ESRI shape
- Representação de GML (Geography Markup Language)

As funções para a criação de geometrias a partir desses são conhecidas como *funções construtoras*.As funções construtoras possuem o mesmo nome do tipo de dados de geometria da coluna em que os dados serão inseridos. Essas funções operam de forma consistente em cada um dos formatos de troca de dados de entrada. Esta seção fornece:

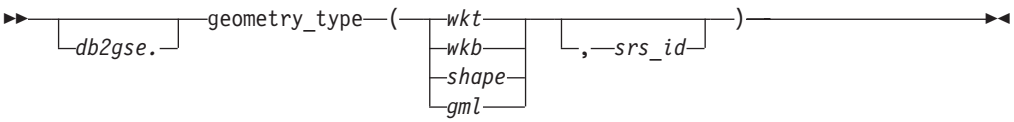
© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

- A SQL para chamar funções que operam em formatos de troca de dados e o tipo de geometria retornado por essas funções
- A SQL para chamar uma função que cria pontos a partir das coordenadas X e Y e o tipo de geometria retornado por essa função
- Exemplos de código e conjuntos de resultados

Funções que operam em formatos de troca de dados

Esta seção fornece a sintaxe para chamar funções que operam em formatos de troca de dados, descreve os parâmetros de entrada das funções e identifica o tipo de geometria retornado por essas funções.

Sintaxe



Parâmetros e outros elementos da sintaxe

db2gse
Nome do esquema ao qual pertencem os tipos de dados espaciais fornecidos pelo DB2® Spatial Extender.

geometry_type
Uma das seguintes funções construtoras:
- ST_Point
- ST_LineString
- \
- ST_Polygon
- ST_MultiPoint
- ST_MultiLineString
- ST_MultiPolygon
- ST_GeomCollection
- ST_Geometry

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecido da geometria.

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação de binário reconhecido da geometria.

shape Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação de forma ESRI da geometria.

gml Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de GML (Geography Markup Language) da geometria.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da geometria resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Tipo de Retorno

geometry_type

Se *geometry_type* for *ST_Geometry*, o tipo dinâmico do tipo de geometria retornado corresponderá à geometria indicada pelo valor de entrada.

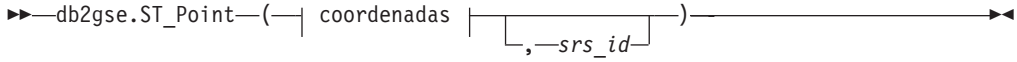
Se *geometry_type* for de qualquer outro tipo, o tipo dinâmico do tipo de geometria retornado corresponderá ao nome da função. Se a geometria indicada pelo valor de entrada não corresponder ao nome da função ou ao nome de um de seus subtipos, será retornado um erro.

Um função que cria geometrias a partir de coordenadas

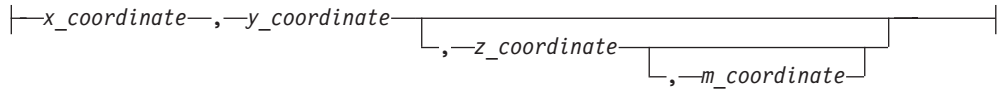
Esta seção fornece a sintaxe para chamar ST_Point, uma explicação de seus parâmetros e informações sobre o tipo de geometria retornado.

A função ST_Point cria geometrias não apenas de formatos de troca de dados, mas também de valores de coordenadas numéricas—uma capacidade muito útil se os dados de sua localização já estiverem armazenados em seu banco de dados.

Sintaxe



coordenadas:



Parâmetros

x_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que especifica a coordenada X do ponto resultante.

y_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que especifica a coordenada Y do ponto resultante.

z_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que especifica a coordenada Z do ponto resultante.

Se o parâmetro *z_coordinate* for omitido, o ponto resultante não terá uma coordenada Z. O resultado de ST_Is3D é 0 (zero) para esse ponto.

m_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que especifica a coordenada M do ponto resultante.

Se o parâmetro *m_coordinate* for omitido, o ponto resultante não terá uma medida. O resultado de ST_IsMeasured é 0 (zero) para esse ponto.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do ponto resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, surgirá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplos

Esta seção fornece exemplos de código para a chamada de funções construtoras, código para criação de tabelas que conterão a saída de funções construtoras, código para recuperação da saída e a própria saída.

O exemplo a seguir insere uma linha na tabela SAMPLE_GEOMETRY com ID 100 e um valor de ponto com uma coordenada X de 30, uma coordenada Y de 40 e no sistema de referência espacial 1 utilizando a representação de coordenadas e a representação de WKT (texto reconhecido). Em seguida, insere outra linha com ID 200 e um valor de cadeia de linhas com as coordenadas indicadas.

```
CREATE TABLE sample_geometry (id INT, geom db2gse.ST_Geometry);

INSERT INTO sample_geometry(id, geom)
             VALUES(100,db2gse.ST_Geometry('point(30 40)', 1));

INSERT INTO sample_geometry(id, geom)
             VALUES(200,db2gse.ST_Geometry('linestring(50 50, 100 100', 1));

SELECT id, TYPE_NAME(geom) FROM sample_geometry

ID      2
------  --------------------------------
      100 "ST_POINT"
      200  "ST_LINESTRING"
```

Se você souber que a coluna espacial pode conter apenas valores ST_Point, pode utilizar o exemplo a seguir, que insere dois pontos. A tentativa de inserir uma cadeia de linhas ou qualquer outro tipo que não seja um ponto resultará em um erro de SQL. A primeira inserção cria uma geometria de ponto a partir da representação de WKT (texto reconhecido). A segunda cria uma geometria de ponto a partir de valores de coordenadas numéricas. Observe que esses valores de entrada também poderiam ser selecionados a partir de colunas de tabelas existentes.

```
CREATE TABLE sample_points (id INT, geom db2gse.ST_Point);

INSERT INTO sample_points(id, geom)
             VALUES(100,db2gse.ST_Point('point(30 40)', 1));

INSERT INTO sample_points(id, geom)
             VALUES(101,db2gse.ST_Point(50, 50, 1));

SELECT id, TYPE_NAME(geom) FROM sample_geometry

ID      2
------  --------------------------------
   100 "ST_POINT"
      101 "ST_POINT"
```

O exemplo a seguir utiliza SQL incorporada e assume que o aplicativo preenche as áreas de dados com os valores apropriados.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
      sqlint32 id = 0;
      SQL TYPE IS CLOB(10000) wkt_buffer;
      SQL TYPE IS CLOB(10000) gml_buffer;
      SQL TYPE IS BLOB(10000) wkb_buffer;
      SQL TYPE IS BLOB(10000) shape_buffer;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

// * A lógica do aplicativo para ler os buffers vai aqui */

EXEC SQL INSERT INTO sample_geometry(id, geom)
                  VALUES(:id, db2gse.ST_Geometry(:wkt_buffer,1));

EXEC SQL INSERT INTO sample_geometry(id, geom)
                  VALUES:id, db2gse.ST_Geometry(:wkb_buffer,1));

EXEC SQL INSERT INTO sample_geometry(id, geom)
                  VALUES(:id, db2gse.ST_Geometry(:gml_buffer,1));

EXEC SQL INSERT INTO sample_geometry(id, geom)
                  VALUES(:id, db2gse.ST_Geometry(:shape_buffer,1));
```

A amostra de código Java™ a seguir utiliza JDBC para inserir geometrias de pontos utilizando os valores de coordenadas numéricas X, Y e utiliza a representação de WKT para especificar as geometrias.

```
String ins1 = "INSERT into sample_geometry (id, geom)
                           VALUES(?, db2gse.ST_PointFromText(CAST( ?
                           as VARCHAR(128)), 1))";
PreparedStatement pstmt = con.prepareStatement(ins1);
pstmt.setInt(1, 100);                    // valor do id
pstmt.setString(2, "point(32.4 50.7)");  // valor do wkt
int rc = pstmt.executeUpdate();

String ins2 = "INSERT into sample_geometry (id, geom)
              VALUES(?, db2gse.ST_Point(CAST( ? as double),
              CAST(? as double), 1))";
pstmt = con.prepareStatement(ins2);
pstmt.setInt(1, 200);         // valor do id
pstmt.setDouble(2, 40.3);     // lat
pstmt.setDouble(3, -72.5);    // long
rc = pstmt.executeUpdate();
```

Conversão em representação de WKT (texto reconhecido)

As representações de texto são valores CLOB representando cadeias de caracteres ASCII. Elas permitem que as geometrias sejam trocadas na forma de texto ASCII.

A função **ST_AsText** converte um valor de geometria armazenado em uma tabela em uma cadeia WKT. O exemplo a seguir utiliza uma consulta simples de linha de comando para selecionar os valores que foram inseridos anteriormente na tabela SAMPLE_GEOMETRY.

```
SELECT id, VARCHAR(db2gse.ST_AsText(geom), 50) AS WKTGEOM
FROM sample_geometry;

ID   WKTGEOM
------  --------------------------------
      100   POINT ( 30.00000000 40.00000000)
      200   LINESTRING ( 50.00000000 50.00000000, 100.00000000 100.00000000)
```

O exemplo a seguir utiliza SQL incorporada para selecionar os valores que foram inseridos anteriormente na tabela SAMPLE_GEOMETRY.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
   sqlint32 id = 0;
   SQL TYPE IS CLOB(10000) wkt_buffer;
   short wkt_buffer_ind = -1;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

 EXEC SQL
 SELECT id, db2gse.ST_AsText(geom)
  INTO :id, :wkt_buffer :wkt_buffer_ind
   FROM sample_geometry
  WHERE id = 100;
```

Alternativamente, você pode utilizar o grupo de transformação ST_WellKnownText para converter geometrias em sua representação de texto reconhecido ao ligá-los. O código de amostra a seguir mostra como utilizar o grupo de transformação.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
      sqlint32 id = 0;
      SQL TYPE IS CLOB(10000) wkt_buffer;
      short wkt_buffer_ind = -1;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

 EXEC SQL
      SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_WellKnownText;

 EXEC SQL
  SELECT id, geom
    INTO :id, :wkt_buffer :wkt_buffer_ind
     FROM sample_geometry
    WHERE id = 100;
```

Não são utilizadas funções espaciais na instrução SELECT para converter a geometria.

Além das funções explicadas nesta seção, o DB2® Spatial Extender fornece outras funções que também convertem geometrias de e para representações de texto reconhecido. O DB2 Spatial Extender fornece essas outras funções para implementar a especificação “Recursos Simples para SQL” do OGC e a Parte 3: Padrão espacial de ISO SQL/MM. Estas funções são:

- **ST_WKTToSQL**
- **ST_GeomFromText**
- **ST_GeomCollFromTxt**
- **ST_PointFromText**
- **ST_LineFromText**
- **ST_PolyFromText**
- **ST_MPointFromText**
- **ST_MLineFromText**
- **ST_MPolyFromText**

Conversão em representação de WKB (binário reconhecido)

A representação de WKB consiste em estruturas de dados binários que devem ser valores BLOB. Esses valores BLOB representam estruturas de dados binários que devem ser gerenciadas por um programa aplicativo escrito em uma linguagem de programação suportada pelo DB2® e para a qual o DB2 tenha uma ligação de idioma.

A função **ST_AsBinary** converte um valor de geometria armazenado em uma tabela na representação de WKB (binário reconhecido), que pode ser buscada em uma variável BLOB no armazenamento do programa. O exemplo a seguir utiliza SQL incorporada para selecionar os valores que foram inseridos anteriormente na tabela SAMPLE_GEOMETRY.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
      sqlint32 id = 0;
      SQL TYPE IS BLOB(10000) wkb_buffer;
      short wkb_buffer_ind = -1;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

 EXEC SQL
      SELECT id, db2gse.ST_AsBinary(geom)
      INTO :id, :wkb_buffer :wkb_buffer_ind
      FROM sample_geometry
      WHERE id = 200;
```

Alternativamente, você pode utilizar o grupo de transformação ST_WellKnownBinary para converter geometrias em sua representação de binário reconhecido ao ligá-los. O código de amostra a seguir mostra como utilizar esse grupo de transformação.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
      sqlint32 id = 0;
      SQL TYPE IS BLOB(10000) wkb_buffer;
      short wkb_buffer_ind = -1;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

 EXEC SQL
      SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_WellKnownBinary;

 EXEC SQL
   SELECT id, geom
      INTO :id, :wkb_buffer :wkb_buffer_ind
      FROM sample_geometry
      WHERE id = 200;
```

Não são utilizadas funções espaciais na instrução SELECT para converter a geometria.

Além das funções explicadas nesta seção, existem outras funções que também convertem geometrias de e para representações de binário reconhecido. O DB2 Spatial Extender fornece essas outras funções para implementar a especificação "Recursos Simples para SQL" do OGC e a Parte 3: Padrão espacial de ISO SQL/MM. Estas funções são:

- **ST_WKBToSQL**
- **ST_GeomFromWKB**
- **ST_GeomCollFromWKB**
- **ST_PointFromWKB**
- **ST_LineFromWKB**
- **ST_PolyFromWKB**
- **ST_MPointFromWKB**
- **ST_MLineFromWKB**
- **ST_MPolyFromWKB**

Conversão em Representação de Formato ESRI

A representação de Forma ESRI consiste em estruturas de dados binários que devem ser gerenciadas por um programa aplicativo escrito em uma linguagem suportada.

A função **ST_AsShape** converte um valor de geometria armazenado em uma tabela na representação de Forma ESRI, que pode ser buscada em uma variável BLOB no armazenamento do programa. O exemplo a seguir utiliza SQL incorporada para selecionar os valores que foram inseridos anteriormente na tabela SAMPLE_GEOMETRY.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
      sqlint32 id;
      SQL TYPE IS BLOB(10000) shape_buffer;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

 EXEC SQL
      SELECT id, db2gse.ST_AsShape(geom)
      INTO :id, :shape_buffer
      FROM sample_geometry;
```

Alternativamente, você pode utilizar o grupo de transformação ST_Shape para converter geometrias implicitamente em sua representação de forma ao ligá-las. O código de amostra a seguir mostra como utilizar o grupo de transformação.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
      sqlint32 id = 0;
      SQL TYPE IS BLOB(10000) shape_buffer;
      short shape_buffer_ind = -1;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

 EXEC SQL
   SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_Shape;

 EXEC SQL
   SELECT id, geom
      FROM sample_geometry
      WHERE id = 300;
```

Não são utilizadas funções espaciais na instrução SELECT para converter a geometria.

Conversão em representação GML (Geography Markup Language)

Representações GML (Geography Markup Language) são cadeias ASCII. Elas permitem que as geometrias sejam trocadas na forma de texto ASCII.

A função **ST_AsGML** converte um valor de geometria armazenado em uma tabela em uma cadeia de texto GML. O exemplo a seguir seleciona os valores que foram inseridos anteriormente na tabela SAMPLE_GEOMETRY. Os resultados mostrados no exemplo foram reformatados para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados pode variar de acordo com a exibição online.

```
SELECT id, VARCHAR(db2gse.ST_AsGML(geom), 500) AS GMLGEOM
   FROM sample_geometry;
ID          GMLGEOM
----------  ------------------------------------------------------------
        100 <gml:Point srsName="EPSG:4269">
            <gml:coord><gml:X>30</gml:X><gml:Y>40</gml:Y></gml:coord>
            </gml:Point>
```

```
        200  <gml:LineString srsName="EPSG:4269">
             <gml:coord><gml:X>50</gml:X><gml:Y>50</gml:Y></gml:coord>
             <gml:coord><gml:X>100</gml:X><gml:Y>100</gml:Y></gml:coord>
             </gml:LineString>
```

Alternativamente, você pode utilizar o grupo de transformação ST_GML para converter geometrias implicitamente em sua representação de HTML ao ligá-las.

```
SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_GML

SELECT id, geom AS GMLGEOM
   FROM sample_geometry;

ID           GMLGEOM
-----------  ------------------------------------------------------------
        100 <gml:Point srsName="EPSG:4269">
             <gml:coord><gml:X>30</gml:X><gml:Y>40</gml:Y></gml:coord>
             </gml:Point>
        200  <gml:LineString srsName="EPSG:4269">
             <gml:coord><gml:X>50</gml:X><gml:Y>50</gml:Y></gml:coord>
             <gml:coord><gml:X>100</gml:X><gml:Y>100</gml:Y></gml:coord>
             </gml:LineString>
```

Não são utilizadas funções espaciais na instrução SELECT para converter a geometria.

Funções que Comparam Recursos Geográficos

Determinadas funções espaciais retornam informações sobre as formas com que os recursos geográficos relacionam-se ou comparam-se entre si. Outras funções espaciais retornam informações sobre se duas definições de sistemas de coordenadas ou dois sistemas de referência espacial são os mesmos. Em todos os casos, as informações retornadas são resultados de uma comparação entre geometrias, entre definições de sistemas de coordenadas ou entre sistemas de referência espacial. As funções que fornecem essas informações são chamadas funções de comparação.

Tabela 40. Funções de Comparação por Propósito

Propósito	**Funções**
Determina se o interior de uma geometria cruza o interior de outra.	• ST_Contains • ST_Within
Retorna informações sobre interseções de geometrias.	• ST_Crosses • ST_Intersects • ST_Overlaps • ST_Touches
Determinam se o menor retângulo que inclui uma geometria cruza o menor retângulo que inclui outra geometria.	• ST_EnvIntersects • ST_MBRIntersects
Determinam se dois objetos são idênticos.	• ST_Equals • ST_EqualCoordsys • ST_EqualSRS
Determinam se as geometrias sendo comparadas atendem as condições da cadeia de matrizes padrão DE-9IM.	• ST_Relate

Tabela 40. Funções de Comparação por Propósito (continuação)

Propósito	Funções
Verifica se existe uma interseção entre duas geometrias.	• ST_Disjoint

Funções de Comparação

As funções de comparação do DB2® Spatial Extender retornarão um valor 1 (um) se uma comparação atender determinados critérios, um valor 0 (zero) se uma comparação não atender os critérios e um valor nulo se a comparação não puder ser executada. As comparações não poderão ser executadas se a operação de comparação não tiver sido definida para os parâmetros de entrada, ou se um dos parâmetros for nulo. As comparações poderão ser executadas se as geometrias com tipos de dados ou dimensões diferentes forem atribuídas aos parâmetros.

O DE-9IM (Dimensionally Extended 9 Intersection Model) é uma abordagem matemática que define a relação espacial de par inteligente entre as geometrias de tipos e dimensões diferentes. Esse modelo expressa relações espaciais entre todos os tipos de geometrias como interseções de pares inteligentes de seu interior, limite e exterior, considerando-se a dimensão das interseções resultantes.

As geometrias especificadas *a* e *b*: I(*a*), B(*a*) e E(*a*) representam o interior, o limite e o exterior de *a*, respectivamente. E, I(b), B(b), e E(b) representam o interior, o limite, e o exterior de *b*. As interseções de I(a), B(a), e E(a) com I(b), B(b), e E(b) produzem uma matriz de 3–por–3. Cada interseção pode resultar em geometrias de dimensões diferentes. Por exemplo, a interseção dos limites de dois polígonos consiste em um ponto e uma cadeia de linhas, em cujo caso a função dim retorna a dimensão máxima de 1.

A função dim retorna um valor –1, 0, 1 ou 2. O valor –1 corresponde ao conjunto nulo ou dim(null), que é retornado quando nenhuma interseção é localizada.

Os resultados retornados pelas funções de comparação podem ser entendidos ou verificados pela comparação dos resultados retornados por uma função de comparação com uma matriz padrão que representa os valores aceitáveis para o DE-9IM.

A matriz padrão contém os valores aceitáveis para cada uma das células matrizes de interseção. Os possíveis valores padrão são:

T Deve existir uma interseção; dim = 0, 1 ou 2.

F Não deve existir uma interseção; dim = -1.

***** Não importa se existir uma interseção; dim = -1, 0, 1 ou 2.

0 Deve existir uma interseção e sua dimensão exata deve ser 0; dim = 0.

1 Deve existir uma interseção e sua dimensão máxima deve ser 1; dim = 1.

2 Deve existir uma interseção e sua dimensão máxima deve ser 2; dim = 2.

Por exemplo, a matriz padrão a seguir para a função ST_Within inclui os valores T, F e *.

Tabela 41. Matriz para ST_Within. A matriz padrão da função ST_Within para combinações de geometria.

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Interior da Geometria a	T	*	F
Limite da Geometria a	*	*	F
Exterior da Geometria a	*	*	*

A função ST_Within retorna um valor 1 quando os interiores das duas geometrias se cruzam e quando o interior ou o limite de *a* não cruza o exterior de *b.* As outras condições não importam.

Cada função tem, pelo menos, uma matriz padrão, mas algumas requerem mais de uma para descrever as relações de várias combinações de tipos de geometria.

O DE-9IM foi desenvolvido por Clementini e Felice, que ampliaram dimensionalmente o Modelo de Interseção 9 de Egenhofer e Herring. O DE-9IM é uma colaboração de quatro autores (Clementini, Eliseo, Di Felice e van Osstrom) que publicaram o modelo em "A Small Set of Formal Topological Relationships Suitable for End-User Interaction," D. Abel e B.C. Ooi (Ed.), *Advances in Spatial Database—Third International Symposium. SSD '93*. LNCS 692. Pp. 277-295. O Modelo de Interseção 9 de M. J. Egenhofer e J. Herring (Springer-Verlag Singapore [1993]) foi publicado em "Categorizing binary topological relationships between regions, lines, and points in geographic databases," *Tech. Report, Department of Surveying Engineering*, University of Maine, Orono, ME 1991.

Funções de Comparação Espaciais

As funções de comparação são:

- ST_Contains
- ST_Crosses
- ST_Disjoint
- ST_EnvIntersects
- ST_EqualCoordsys
- ST_Equals
- ST_EqualSRS
- ST_Intersects
- ST_MBRIntersects
- ST_Overlaps
- ST_Relate
- ST_Touches
- ST_Within

Funções que Verificam se uma Geometria Contém Outras

ST_Contains e ST_Within obtêm duas geometrias como entrada e determinam se o interior de uma cruza o interior da outra. Em termos coloquiais, ST_Contains determina se a primeira geometria especificada para ela inclui a segunda geometria (se a primeira contém a segunda). ST_Within determina se a primeira geometria está completamente dentro da segunda (se a primeira está contida na segunda).

ST_Contains

Utilize ST_Contains para determinar se uma geometria é completamente contida por outra geometria.

ST_Contains retornará um valor 1 (um) se a segunda geometria estiver completamente contida pela primeira geometria. A função ST_Contains retorna o resultado oposto exato da função ST_Within.

A Figura 44 na página 265 mostra exemplos de ST_Contains:

- Uma geometria multiponto contém geometrias de um ponto ou multiponto quando todos os pontos estão dentro da primeira geometria.
- Uma geometria de polígono contém uma geometria multiponto quando todos os pontos estão no limite do polígono ou no interior do polígono.
- Uma geometria de cadeia de linhas contém geometrias de um ponto, multiponto ou de cadeia de linhas quando todos os pontos estão dentro da primeira geometria.
- Uma geometria de polígono contém geometrias de um ponto ou de cadeia de linhas ou de polígono quando a segunda geometria está no interior do polígono.

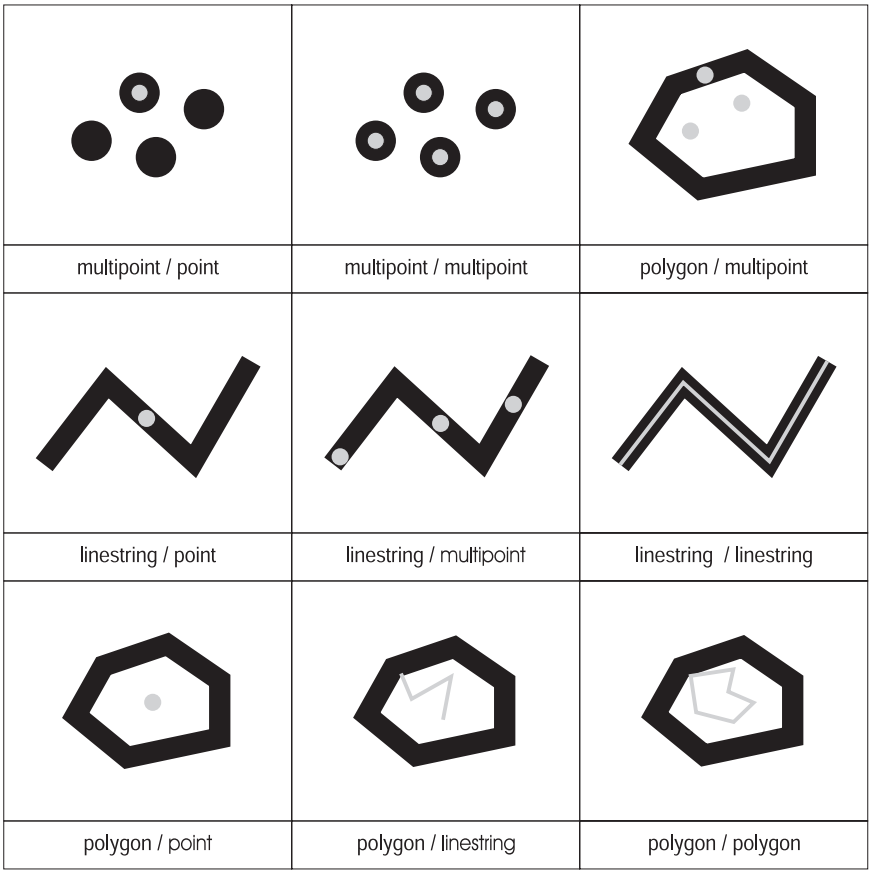


Figura 44. ST_Contains. As geometrias escuras representam a geometria ″a″ e as geometrias cinzas representam a geometria ″b″. Em todos os casos, a geometria a contém a geometria b completamente.

A matriz de padrão da função ST_Contains indica que os interiores das duas geometrias devem se cruzar e que o interior ou limite da segunda (geometria *b*) não deve cruzar o exterior da primeira (geometria *a*). O asterisco (*) indica que não importa se existe uma interseção entre essas partes das geometrias.

Tabela 42. Matriz para ST_Contains

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Interior da Geometria a	T	*	*
Limite da Geometria a	*	*	*
Exterior da Geometria a	F	F	*

ST_Within

Utilize ST_Within para determinar se uma geometria está completamente dentro de outra geometria.

ST_Within retornará um valor 1 (um) se a primeira geometria estiver completamente contida na segunda geometria. ST_Within retorna o resultado

oposto exato de ST_Contains.

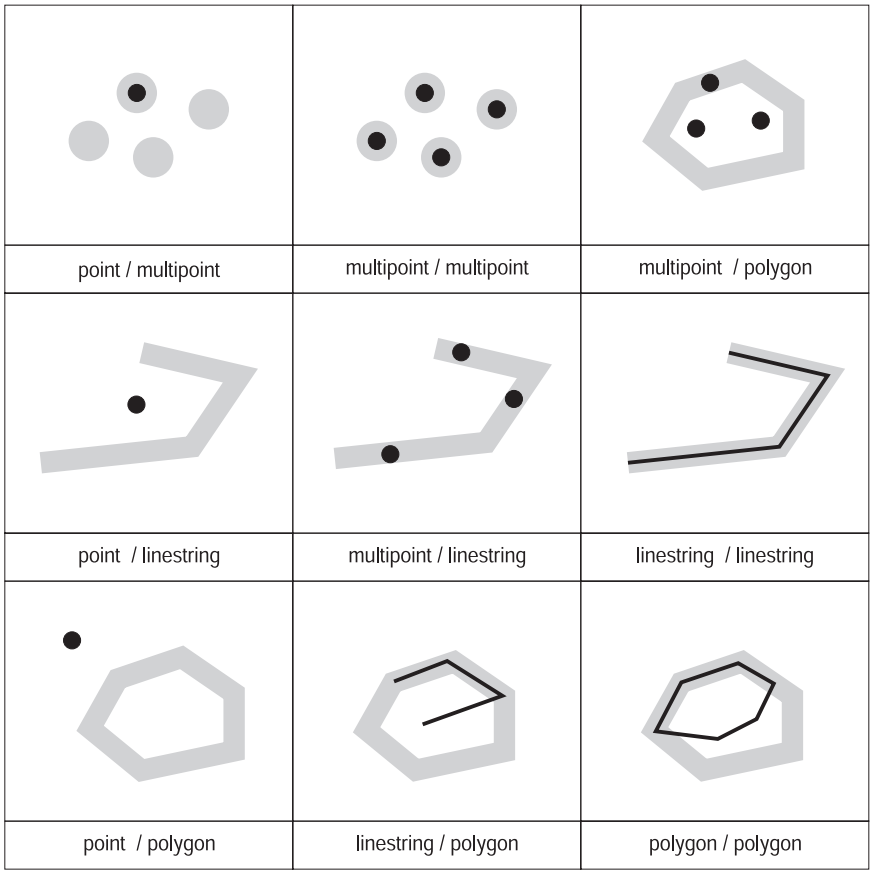


Figura 45. ST_Within

A matriz de padrão da função ST_Within indica que os interiores das duas geometrias devem se cruzar e que o interior ou limite da geometria principal (geometria *a*) não deve cruzar o exterior da geometria secundária (geometria *b*). O asterisco (*) indica que as demais interseções não importam.

Tabela 43. Matriz para ST_Within

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Interior da Geometria a	T	*	F
Limite da Geometria a	*	*	F
Exterior da Geometria a	*	*	*

A Figura 45 mostra exemplos de ST_Within:

- Uma geometria de ponto está dentro de uma geometria multiponto quando seu interior cruza um dos pontos na segunda geometria.
- Uma geometria multiponto está dentro de uma geometria multiponto quando os interiores de todos os pontos cruzam a segunda geometria.

- Uma geometria multiponto está dentro de uma geometria de polígono quando todos os pontos estão no limite do polígono ou no interior do polígono.
- Uma geometria de ponto está dentro de uma geometria de cadeia de linhas quando todos os pontos estão dentro da segunda geometria. Na Figura 45 na página 266, o ponto não está dentro da cadeia de linhas porque seu interior não cruza a cadeia de linhas; no entanto, a geometria multiponto está dentro da cadeia de linhas porque todos os seus pontos cruzam o interior da cadeia de linhas.
- Uma geometria de cadeia de linhas está dentro de outras geometrias de cadeia de linhas quando todos os seus pontos cruzam a segunda geometria.
- Uma geometria de ponto não está dentro de uma geometria de polígono porque seu interior não cruza o limite ou o interior do polígono.
- Uma geometria de cadeia de linhas está dentro de uma geometria de polígono quando todos os seus pontos cruzam o limite ou o interior do polígono.
- Uma geometria de polígono está dentro de uma geometria de polígono quando todos os seus pontos cruzam o limite ou o interior do polígono.

Funções que Verificam Interseções entre Geometrias

ST_Intersects, ST_Crosses, ST_Overlaps e ST_Touches determinam se uma geometria cruza a outra. A principal diferença entre elas é o escopo de interseção para o qual são utilizadas para testar:

- ST_Intersects testa para determinar se as duas geometrias especificadas para ela atendem uma de quatro condições: a de interseção dos interiores das geometrias, a de interseção de seus limites, a do limite de interseção da primeira geometria com o interior da segunda, ou a do interior de interseção da primeira geometria com o limite da segunda.
- ST_Crosses é utilizada para analisar a interseção de geometrias de dimensões diferentes, com uma exceção: também pode analisar a interseção de cadeias de linhas. Em todos os casos, o próprio local de interseção é considerado uma geometria; e ST_Crosses requer que essa geometria tenha uma dimensão menor do que a maior das interseções de geometrias (ou, se ambas forem cadeias de linhas, que o local de interseção tenha uma dimensão menor do que a cadeia de linhas). Por exemplo, as dimensões de uma cadeia de linhas e um polígono são 1 e 2, respectivamente. Se essas duas geometrias se cruzarem, e se o local de interseção for linear (o caminho da cadeia de linhas junto ao polígono), esse próprio local poderá ser considerado uma cadeia de linhas. E como a dimensão de uma cadeia de linhas (1) é menor do que a de um polígono (2), ST_Crosses, depois de analisar a interseção, retornaria um valor 1.
- As geometrias especificadas para ST_Overlaps como entrada devem ter a mesma dimensão. ST_Overlaps requer que essas geometrias sobreponham-se parcialmente, formando uma nova geometria (a região de sobreposição) que tem a mesma dimensão delas.
- ST_Touches determina se os limites das duas geometrias se cruzam.

ST_Intersects

Utilize ST_Intersects para determinar se duas geometrias se cruzam.

ST_Intersects retornará um valor 1 (um) se a interseção não resultar em um conjunto vazio. ST_Intersects retorna o resultado oposto exato de ST_Disjoint.

A função ST_Intersects retornará 1 (um) se as condições de qualquer uma das matrizes padrão a seguir retornar TRUE.

Tabela 44. Matriz para ST_Intersects (1). A função ST_Intersects retornará 1 (um) se os interiores de ambas as geometrias se cruzarem.

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	*	*
Interior da Geometria a	T	*	*
Exterior da Geometria a	*	*	*

Tabela 45. Matriz para ST_Intersects (2). A função ST_Intersects retornará 1 (um) se o limite da primeira geometria cruzar o limite da segunda geometria.

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	*	*
Interior da Geometria a	*	T	*
Exterior da Geometria a	*	*	*

Tabela 46. Matriz de ST_Intersects (3). A função ST_Intersects retornará 1 (um) se o limite da primeira geometria cruzar o interior da segunda.

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	T	*	*
Interior da Geometria a	*	*	*
Exterior da Geometria a	*	*	*

Tabela 47. Matriz de ST_Intersects (4). A função ST_Intersects retornará 1 (um) se os limites de qualquer das geometrias se cruzarem.

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	T	*
Interior da Geometria a	*	*	*
Exterior da Geometria a	*	*	*

ST_Crosses

Utilize ST_Crosses para determinar se uma geometria cruza a outra.

ST_Crosses utiliza duas geometrias e retornará um valor 1 (um) se:

- A interseção resultar em uma geometria cuja dimensão seja menor do que a dimensão máxima das geometrias de origem.
- O conjunto de interseções for interior a ambas as geometrias de origem.

ST_Crosses retornará um valor nulo se a primeira geometria for uma superfície ou multisuperfície ou se a segunda geometria for um ponto ou multiponto. Para as outras combinações, ST_Crosses retornará um valor 1 (indicando que as duas geometrias se cruzam) ou um valor 0 (indicando que não se cruzam).

A figura a seguir ilustra multipontos que cruzam a cadeia de linhas, a cadeia de linhas que cruza a cadeia de linhas, vários pontos que cruzam um polígono e cadeia de linhas que cruza um polígono. Em três dos quatro casos, a geometria b cruza a geometria a. No quarto caso, a geometria a é um multiponto que não cruza a linha, mas toca a área dentro do polígono da geometria b.

As geometrias escuras representam a geometria a; as geometrias cinzas representam a geometria b.

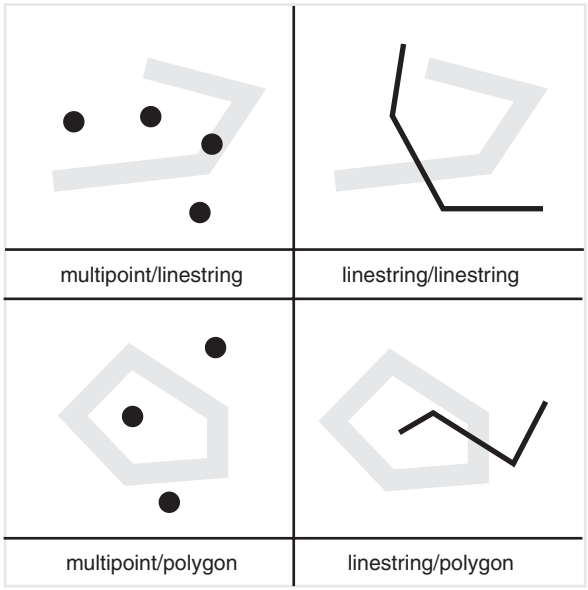


Figura 46. ST_Crosses

A matriz padrão em Tabela 48 será aplicada se a primeira geometria for um ponto ou multiponto, ou se a primeira geometria for uma curva ou multicurva e a segunda geometria for uma superfície. A matriz indica que os interiores devem se cruzar e que o interior da principal (geometria *a*) deve cruzar o exterior da secundária (geometria *b*).

Tabela 48. Matriz para ST_Crosses (1)

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	*	*
Interior da Geometria a	T	*	T
Exterior da Geometria a	*	*	*

A matriz padrão em Tabela 49 na página 270 será aplicada se a primeira e segunda geometrias forem ambas curvas ou multicurvas. O 0 indica que a interseção dos interiores deve ser um ponto (dimensão 0). Se a dimensão dessa interseção for 1 (cruza em uma cadeia de linhas), a função ST_Crosses retornará um valor 0

(indicando que as geometrias não se cruzam); entretanto, a função ST_Overlaps retornará um valor 1 (indicando que as geometrias se sobrepõem).

Tabela 49. Matriz de ST_Crosses (2)

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	*	*
Interior da Geometria a	0	*	*
Exterior da Geometria a	*	*	*

ST_Overlaps

Utilize ST_Overlaps para determinar se duas geometrias da mesma dimensão se sobrepõem.

ST_Overlaps compara duas geometrias da mesma dimensão. Ela retornará um valor 1 (um) se seu conjunto de interseções resultar em uma geometria diferente de ambas, mas com a mesma dimensão.

As geometrias escuras representam a geometria *a*; as geometrias cinzas representam a geometria *b*. Em todos os casos, as duas geometrias possuem a mesma dimensão e uma sobrepõe a outra parcialmente. A área de sobreposição é uma nova geometria; tem a mesma dimensão das geometrias *a* e *b*.

A figura a seguir ilustra sobreposições em geometrias. Os três exemplos mostram sobreposições com pontos, cadeias de linhas e polígonos. Com pontos, os pontos reais são sobrepostos. Com cadeias de linhas, uma parte da linha é sobreposta. Com polígonos, uma parte da área é sobreposta.

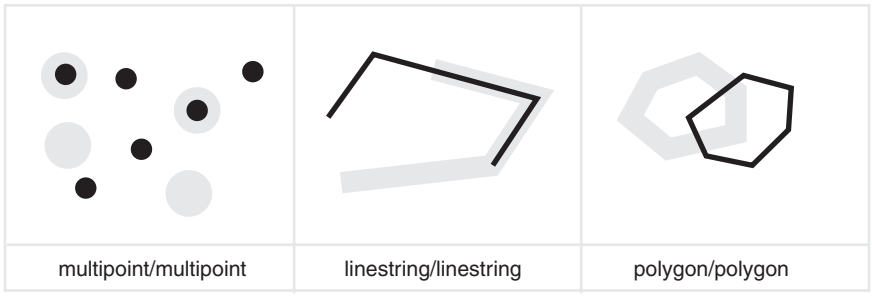


Figura 47. ST_Overlaps

A matriz padrão em Tabela 50 será aplicada se a primeira e segunda geometrias forem ambas pontos, multipontos, superfícies ou multisuperfícies. ST_Overlaps retornará um valor 1 se o interior de cada geometria cruzar o interior e exterior da outra geometria.

Tabela 50. Matriz para ST_Overlaps (1)

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	*	*
Interior da Geometria a	T	*	T

Tabela 50. Matriz para ST_Overlaps (1) (continuação)

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Exterior da Geometria a	T	*	*

A matriz padrão em Tabela 51 será aplicada se a primeira e segunda geometrias forem ambas curvas ou multicurvas. Nesse caso, a interseção das geometrias deve resultar em uma geometria que tem uma dimensão de 1 (outra curva). Se a dimensão da interseção dos interiores for 0, ST_Overlaps retornará um valor 0 (indicando que as geometrias não se sobrepõem); entretanto, a função ST_Crosses retornaria um valor 1 (indicando que as geometrias se cruzam).

Tabela 51. Matriz de ST_Overlaps (2)

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	*	*
Interior da Geometria a	1	*	T
Exterior da Geometria a	T	*	*

ST_Touches

ST_Touches retornará um valor 1 (um) se todos os pontos comuns a ambas as geometrias puderem ser localizados apenas nos limites.

Os interiores das geometrias não devem se cruzar. Pelo menos uma geometria deve ser uma curva, superfície, multicurva ou multisuperfície.

As geometrias escuras representam a geometria a; as geometrias cinzas representam a geometria b. Em todos os casos, o limite da geometria b cruza a geometria a. O interior da geometria b permanece separado da geometria a.

A figura a seguir mostra exemplos de toque com tipos de geometrias, como um ponto e cadeia de linhas, cadeia de linhas e cadeia de linhas, ponto e polígono, multiponto e polígono e cadeia de linhas e polígono.

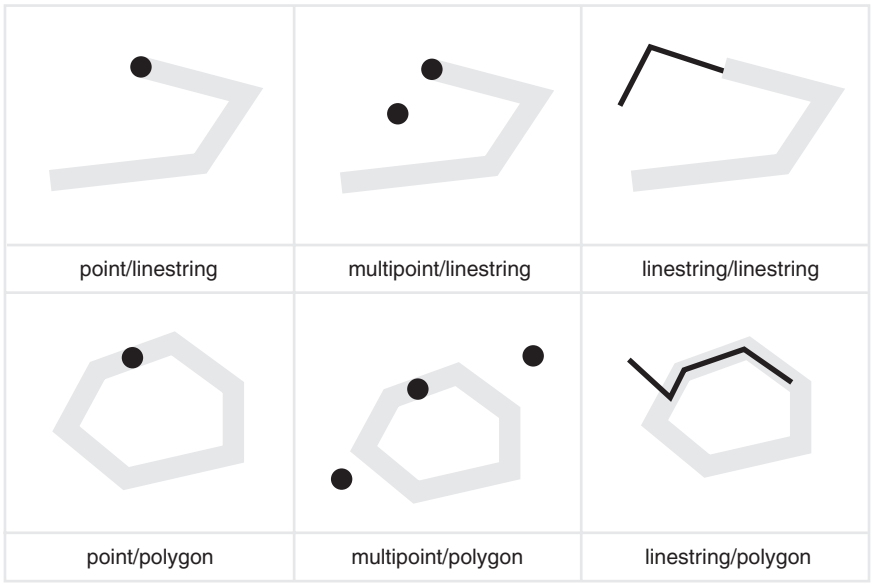


Figura 48. ST_Touches

As matrizes padrão mostram que a função ST_Touches retorna 1 (um) quando os interiores da geometria não se cruzam, e o limite de uma das geometrias cruza o interior da outra ou seu limite.

Tabela 52. Matriz de ST_Touches (1)

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	*	*
Interior da Geometria a	F	T	*
Exterior da Geometria a	*	*	*

Tabela 53. Matriz de ST_Touches (2)

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	T	*	*
Interior da Geometria a	F	*	*
Exterior da Geometria a	*	*	*

Tabela 54. Matriz de ST_Touches (3)

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	T	*
Interior da Geometria a	F	*	*
Exterior da Geometria a	*	*	*

Funções que Comparam Envelopes de Geometrias

ST_EnvIntersects e ST_MBRIntersects são semelhantes por determinarem se o menor retângulo que inclui uma geometria cruza o menor retângulo que inclui outra geometria. Tradicionalmente, esse retângulo é chamado de envelope. Multipolígonos, polígonos, cadeias de múltiplas linhas e cadeias de linhas curvas tocam os lados de seus envelopes; cadeias de linhas horizontais, cadeias de linhas verticais e pontos são levemente menores que seus envelopes. ST_EnvIntersects testa para determinar se os envelopes de geometrias se cruzam.

A menor área retangular na qual uma geometria pode se ajustar é chamada de MBR (retângulo de limite mínimo). Os envelopes em volta dos multipolígonos, polígonos, cadeias de múltiplas linhas e cadeias de linhas curvas são realmente MBRs. Mas os envelopes em volta de cadeias de linhas horizontais, cadeias de linhas verticais e pontos não são MBRs, porque não constituem uma área mínima em que essas últimas geometrias se encaixam. Essas últimas geometrias não ocupam espaço definível e, portanto, não podem ter MBRs. Contudo, foi adotada uma convenção por meio da qual são referidas como seus próprios MBRs. Portanto, em relação aos multipolígonos, polígonos, cadeias de múltiplas linhas e cadeias de linhas curvas, ST_MBRIntersects testa a interseção dos mesmos retângulos circundantes que ST_EnvIntersects testa. Mas para cadeias de linhas horizontais, cadeias de linhas verticais e pontos, ST_MBRIntersects testa as interseções dessas próprias geometrias.

ST_EnvIntersects

ST_EnvIntersects retornará um valor 1 (um) se os envelopes de duas geometrias se cruzarem. É uma função conveniente que implementa com eficiência ST_Intersects (`ST_Envelope(g1)`,`ST_Envelope(g2)`).

ST_MBRIntersects

ST_MBRIntersects retornará um valor 1 (um) se os MBRs de duas geometrias se cruzarem.

Funções que Verificam se Duas Coisas São Idênticas

ST_EqualCoordsys

ST_EqualCoordsys retornará um valor 1 (um) se duas definições de sistemas de coordenadas forem idênticas.

Ao comparar as definições, ST_EqualCoordsys desconsidera as diferenças entre letras maiúsculas/minúsculas, espaços, parênteses e representação de números de pontos flutuantes.

ST_Equals

ST_Equals retornará um valor 1 (um) se duas geometrias forem idênticas.

A ordem dos pontos utilizados para definir as geometrias não é relevante para o teste de igualdade.

Nos seis exemplos (ponto, multiponto, cadeia de linhas, multicadeia, polígono e multipolígono), a geometria a e a geometria b são iguais.

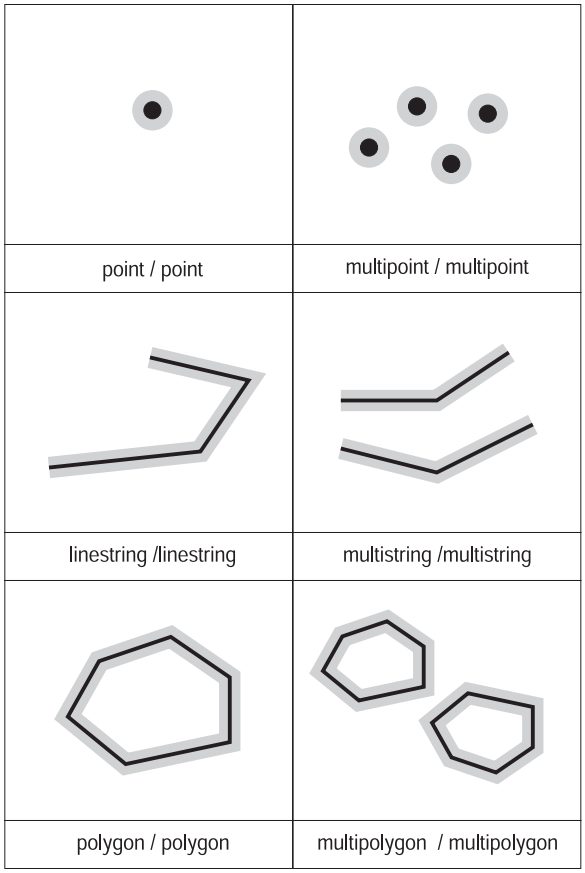


Figura 49. ST_Equals. As geometrias escuras representam a geometria a; as geometrias cinzas representam a geometria b. Em todos os casos, a geometria a é igual à geometria b.

Tabela 55. Matriz da igualdade. A matriz padrão DE-9IM da igualdade assegura que os interiores se cruzam e que nenhuma parte interior ou limite das geometrias cruza o exterior da outra.

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	*	*	F
Interior da Geometria a	T	*	F
Exterior da Geometria a	F	F	*

ST_EqualSRS

Utilize ST_EqualSRS para testar se dois sistemas de referência espacial são idênticos.

ST_EqualSRS retornará um valor 1 (um) se dois sistemas de referência espacial forem idênticos, contanto que o identificador numérico de um ou de ambos os sistemas não seja nulo.

Função que Verifica se Não Existe Interseção entre Duas Geometrias

ST_Disjoint retornará um valor 1 (um) se a interseção das duas geometrias for um conjunto vazio. Essa função retorna o oposto exato do que é retornado por ST_Intersects.

A ilustração mostra diferentes geometrias e como os limites não se cruzam em nenhum ponto.

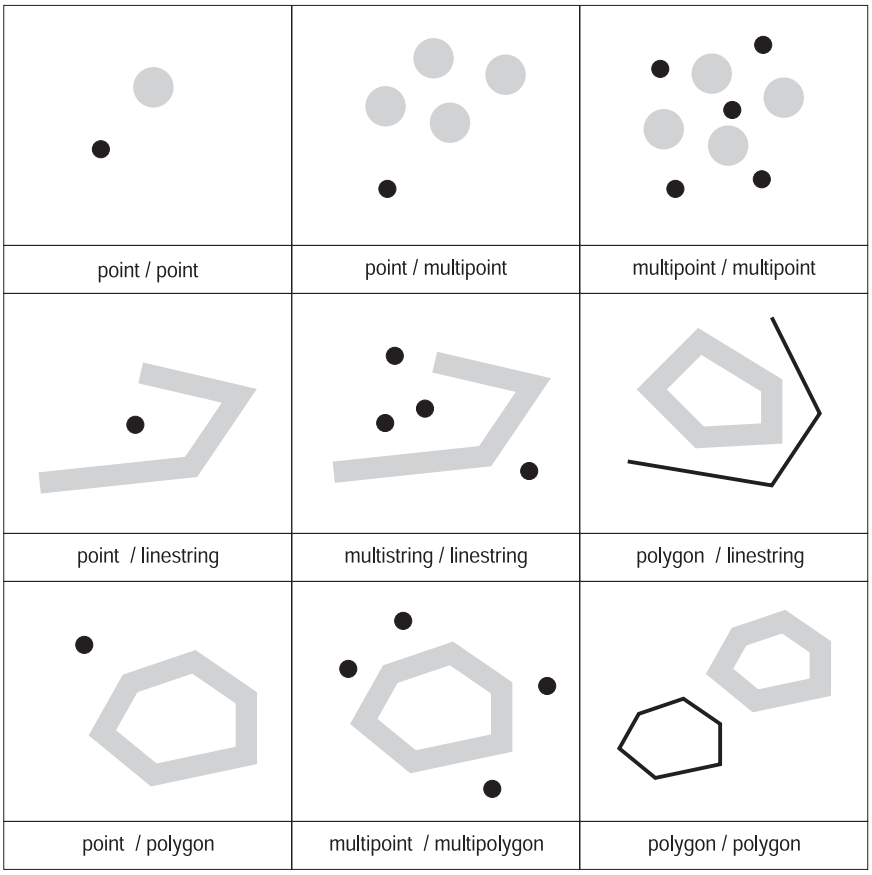


Figura 50. ST_Disjoint. As geometrias escuras representam a geometria a; as geometrias cinzas representam a geometria b. Em todos os casos, a geometria a e a geometria b são desconectadas uma da outra.

Tabela 56. Matriz para ST_Disjoint. Essa matriz apenas indica que nenhum dos interiores ou limites das geometrias se cruzam.

	Interior da Geometria b	**Limite da Geometria b**	**Exterior da Geometria b**
Limite da Geometria a	F	F	*
Interior da Geometria a	F	F	*
Exterior da Geometria a	*	*	*

Função que Compara Geometrias à Cadeia de Matrizes Padrão DE-9IM

A função ST_Relate compara duas geometrias e retorna um valor 1 (um) se as geometrias atenderem as condições especificadas pela cadeia de matrizes padrão DE-9IM; caso contrário, retorna um valor 0 (zero).

Funções que retornam informações sobre propriedades de geometrias

Esta seção apresenta as funções espaciais que retornam informações sobre propriedades de geometrias. Essas informações referem-se a:

- Tipos de dados de geometrias
- Coordenadas e medidas em uma geometria
- Anéis, limites, envelopes e MBRs (retângulos de limite mínimo)
- Dimensões
- As qualidades de ser fechado, vazio ou simples
- Geometrias base em uma coleção de geometrias
- Sistemas de Referência Espacial

Algumas propriedades são geometrias em seu próprio direito; por exemplo, os anéis exteriores e interiores de uma superfície, ou os pontos iniciais e nós de extremidade de uma curva. Essas geometrias são produzidas por algumas das funções nessa categoria. Funções que produzem outros tipos de geometrias—por exemplo, geometrias que representam zonas que envolvem uma determinada localização—pertencem a outra categoria. Para obter informações sobre essa outra categoria, chamada "Funções espaciais que geram novas geometrias", consulte o link apropriado ou a referência cruzada no final dessa seção.

Função que Retorna Informações de Tipos de Dados

ST_GeometryType utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retorna o nome completo do tipo dinâmico dessa geometria.

Funções que Retornam Informações de Coordenadas e Medidas

As seguintes funções retornam informações sobre as coordenadas e medidas contidas em uma geometria. Por exemplo, ST_X pode retornar a coordenada X contida em um ponto especificado, ST_MaxX retorna a maior coordenada X contida em uma geometria e ST_MinX retorna a menor coordenada X contida em uma geometria.

Estas funções são:

- ST_CoordDim
- ST_IsMeasured
- ST_IsValid
- ST_Is3D
- ST_M
- ST_MaxM
- ST_MaxX
- ST_MaxY

- ST_MaxZ
- ST_MinM
- ST_MinX
- ST_MinY
- ST_MinZ
- ST_X
- ST_Y
- ST_Z

ST_CoordDim

ST_CoordDim retorna um valor que indica os tipos de coordenadas contidos em uma geometria e se a geometria também contém alguma medida.

Esse valor chama-se *dimensão da coordenada*. Uma dimensão de coordenada não é o mesmo que a propriedade referida como dimensão. A última indica se uma geometria tem largura ou comprimento, não se contém coordenadas de um tipo específico ou medidas.

ST_IsMeasured

ST_IsMeasured utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna 1 se a geometria especificada tiver coordenadas M (medidas). Caso contrário, será retornado 0 (zero).

ST_IsValid

ST_IsValid utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retornará 1 se for válida. Caso contrário, será retornado 0 (zero). Uma geometria será válida apenas se todos os atributos no tipo estruturado forem consistentes com a representação interna de dados da geometria e se a representação interna não estiver corrompida.

ST_Is3D

ST_Is3d utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna 1 se a geometria especificada tiver coordenadas Z. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

ST_M

Se uma medida for armazenada com um determinado ponto, ST_M poderá utilizar o ponto como parâmetro de entrada e retornar a medida.

ST_MaxM

ST_MaxM utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retorna sua medida máxima.

ST_MaxX

ST_MaxX utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada X máxima.

ST_MaxY

ST_MaxY utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Y máxima.

ST_MaxZ

ST_MaxZ utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Z máxima.

ST_MinM

ST_MinM utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retorna sua medida mínima.

ST_MinX

ST_MinX utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada X mínima.

ST_MinY

ST_MinY utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Y mínima.

ST_MinZ

ST_MinY utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Z mínima.

ST_X

ST_X pode utilizar um ponto como parâmetro de entrada e retornar a coordenada X do ponto.

ST_Y

ST_Y pode utilizar um ponto como parâmetro de entrada e retornar a coordenada Y do ponto.

ST_Z

Se uma coordenada Z for armazenada com um determinado ponto, ST_Z poderá utilizar o ponto como parâmetro de entrada e retornar a coordenada Z.

Funções que Retornam Informações sobre Geometrias em uma Geometria

As seguintes funções retornam informações sobre geometrias contidas em uma geometria. Algumas funções identificam pontos específicos contidos em uma geometria; outras retornam o número de geometrias base contidas em uma coleção.

Estas funções são:

- ST_Centroid
- ST_EndPoint
- ST_GeometryN
- ST_LineStringN
- ST_MidPoint
- ST_NumGeometries
- ST_NumLineStrings
- ST_NumPoints
- ST_NumPolygons

- ST_PointN
- ST_PolygonN
- ST_StartPoint

ST_Centroid

ST_Centroid utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna o centro geométrico, que é o centro do retângulo limitador mínimo da geometria especificada, como um ponto.

ST_EndPoint

ST_Endpoint utiliza uma curva como um parâmetro de entrada e retorna o ponto que é o último ponto da curva.

ST_GeometryN

ST_GeometryN utiliza uma coleção de geometria e um índice como parâmetros de entrada e retorna a geometria na coleção que é identificada pelo índice.

ST_LineStringN

ST_LineStringN utiliza uma cadeia de múltiplas linhas e um índice como parâmetros de entrada e retorna a cadeia de linhas que é identificada pelo índice.

ST_MidPoint

ST_MidPoint utiliza uma curva como um parâmetro de entrada e retorna o ponto na curva que é eqüidistante de ambos os pontos de extremidade da curva, medido ao longo da curva.

ST_NumGeometries

ST_NumGeometries utiliza uma coleção de geometrias como parâmetro de entrada e retorna o número de geometrias da coleção.

ST_NumLineStrings

ST_NumLineStrings utiliza uma cadeia de múltiplas linhas como parâmetro de entrada e retorna o número de cadeias de linhas contido.

ST_NumPoints

ST_NumPoints utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retorna o número de pontos que foram utilizados para definir essa geometria. Por exemplo, se a geometria for um polígono e foram utilizados cinco pontos para definir esse polígono, o número retornado será 5.

ST_NumPolygons

ST_NumPolygons utiliza um multipolígono como parâmetro de entrada e retorna o número de polígonos contidos.

ST_PointN

ST_PointN utiliza uma cadeia de linhas ou um multiponto e um índice como parâmetros de entrada e retorna esse ponto na cadeia de linhas ou um multiponto que é identificado pelo índice.

ST_PolygonN

ST_PolygonN utiliza um multipolígono e um índice como parâmetros de entrada e retorna o polígono que é identificado pelo índice.

ST_StartPoint

ST_StartPoint utiliza uma curva como parâmetro de entrada e retorna o ponto que é o primeiro da curva.

Funções que Mostram Informações sobre Limites, Envelopes e Anéis

As funções a seguir retornam informações sobre demarcações que dividem uma parte interna de uma geometria a partir de uma parte externa, ou que divide a própria geometria a partir do espaço externo a ela. Por exemplo, ST_Boundary retorna o limite de uma geometria na forma de uma curva.

Estas funções são:

- ST_Boundary
- ST_Envelope
- ST_EnvIntersects
- ST_ExteriorRing
- ST_InteriorRingN
- ST_MBR
- ST_MBRIntersects
- ST_NumInteriorRing
- ST_Perimeter

ST_Envelope

ST_Envelope utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna um envelope em torno da geometria. O envelope é um retângulo que é representado como um polígono.

ST_EnvIntersects

ST_EnvIntersects utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se os envelopes de duas geometrias forem interseccionados. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

ST_ExteriorRing

ST_ExteriorRing utiliza um polígono como um parâmetro de entrada e retorna seu anel externo como uma curva.

ST_InteriorRingN

ST_InteriorRingN utiliza um polígono e um índice como parâmetros de entrada e retorna o anel interno identificado pelo índice especificado como uma cadeia de linhas. Os anéis internos são organizados de acordo com as regras definidas pelas rotinas de verificação de geometria interna.

ST_MBR

ST_MBR utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna seu retângulo limitador mínimo.

ST_MBRIntersects

ST_MBRIntersects retornará um valor 1 (um) se os MBRs de duas geometrias se cruzarem.

ST_NumInteriorRing

ST_NumInteriorRing utiliza um polígono como parâmetro de entrada e retorna o número de seus anéis interiores.

ST_Perimeter

ST_Perimeter utiliza uma superfície ou multisuperfície e, opcionalmente, uma unidade como parâmetros de entrada e retorna o perímetro da superfície ou da multisuperfície (isto é, o comprimento de seu limite) medido nas unidades especificadas.

Funções que Retornam Informações sobre Dimensões de uma Geometria

As funções a seguir retornam informações sobre a dimensão de uma geometria. Por exemplo, ST_Area informa a quantidade de área coberta por uma determinada geometria.

Estas funções são:

- ST_Area
- ST_Dimension
- ST_Length

ST_Area

ST_Area utiliza uma geometria e, opcionalmente, uma unidade como parâmetros de entrada e retorna a área coberta pela geometria especificada na unidade de medida especificada.

ST_Dimension

ST_Dimension utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua dimensão.

ST_Length

ST_Length utiliza uma curva ou multicurva e, opcionalmente, uma unidade como parâmetros de entrada e retorna o comprimento da curva ou multicurva especificada na unidade de medida especificada.

Funções que Revelam se uma Geometria é Fechada, Vazia ou Simples

As seguintes funções indicam:

- Se uma determinada curva ou multicurva é fechada (isto é, se o ponto inicial e final da curva ou multicurva são os mesmos)
- Se uma determinada geometria é vazia (isto é, sem pontos)
- Se uma curva, multicurva ou multiponto é simples (isto é, se essas geometrias possuem configurações típicas)

ST_IsClosed

ST_IsClosed utiliza uma curva ou multicurva como parâmetro de entrada e retornará 1 se a curva ou multicurva especificada for fechada. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

ST_IsEmpty

ST_IsEmpty utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna 1 se a geometria especificada for vazia. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

ST_IsSimple

ST_IsSimple utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna 1 se a geometria especificada for simples. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Funções que Identificam um Sistema de Referência Espacial de uma Geometria

As seguintes funções retornam valores que identificam o sistema de referência espacial que foi associado à geometria. Além disso, a função ST_SrsID pode alterar o sistema de referência espacial da geometria sem alterar ou transformar a geometria.

ST_SrsId (também chamada ST_SRID)

ST_SrsId (ou ST_SRID) utiliza uma geometria e, opcionalmente, um identificador de sistema de referência espacial como parâmetros de entrada. O que é retornado por essa função depende dos parâmetros de entrada especificados:

- Se o identificador de sistema de referência espacial for especificado, a função retornará a geometria com seu sistema de referência espacial alterado para o sistema de referência espacial especificado. A transformação da geometria não é executada.
- Se nenhum identificador de sistema de referência espacial for especificado como parâmetro de entrada, o identificador de sistema de referência espacial atual da geometria especificada será retornado.

ST_SrsName

ST_SrsName utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna o nome do sistema de referência espacial no qual a geometria especificada é representada.

Funções que geram novas geometrias de geometrias existentes

Esta seção apresenta a categoria de funções que originam novas geometrias de geometrias existentes. Essa categoria não inclui funções que originam geometrias que representam propriedades de outras geometrias. Em vez disso, serve para funções que:

- Convertem geometrias em outras geometrias
- Criam geometrias que representam configurações de espaço
- Originam geometrias individuais de várias geometrias
- Criam geometrias com base em medidas
- Criam modificações de geometrias

Funções que Convertem uma Geometria em Outra

As funções a seguir podem converter geometrias de um supertipo em geometrias correspondentes de um subtipo. Por exemplo, a função ST_ToLineString pode converter uma cadeia de linhas do tipo ST_Geometry em uma cadeia de linhas de ST_LineString. Algumas dessas funções também podem combinar geometrias base e coleções de geometrias em uma única coleção de geometrias. Por exemplo, ST_ToMultiLine pode converter uma cadeia de linhas e uma cadeia de múltiplas linhas em uma única cadeia de múltiplas linhas.

ST_Polygon

ST_Polygon pode construir um polígono a partir de uma cadeia de linhas fechada. A cadeia de linhas definirá o anel exterior do polígono.

ST_ToGeomColl

ST_ToGeomColl utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em uma coleção de geometria.

ST_ToLineString

ST_ToLineString utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em uma cadeia de linhas.

ST_ToMultiLine

ST_ToMultiLine utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em uma cadeia de múltiplas linhas.

ST_ToMultiPoint

ST_ToMultiPoint utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em um multiponto.

ST_ToMultiPolygon

ST_ToMultiPolygon utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em um multipolígono.

ST_ToPoint

ST_ToPoint utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em um ponto.

ST_ToPolygon

ST_ToPolygon utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em um polígono.

Funções que Criam Novas Geometrias com Diferentes Configurações de Espaço

Utilizando geometrias existentes como ponto inicial, as funções a seguir criam novas geometrias que representam áreas circulares ou outras configurações de espaço. Por exemplo, dado um ponto que representa o centro de um aeroporto indicado, ST_Buffer pode criar uma superfície que representa, na forma circular, a extensão proposta do aeroporto.

Estas funções são:

- ST_Buffer
- ST_ConvexHull
- ST_Difference
- ST_Intersection
- ST_SymDifference

ST_Buffer

A função ST_Buffer pode gerar uma nova geometria que se estende para fora de uma geometria existente por um raio especificado. A nova geometria será uma superfície quando a geometria existente for colocada em buffer ou sempre que os elementos de uma coleção estiverem tão próximos que os buffers em volta dos únicos elementos da coleção serão sobrepostos. Entretanto, quando os buffers forem separados, resultarão superfícies de buffers individuais, em cujo caso ST_Buffer retornará uma multisuperfície.

A figura a seguir ilustra o buffer em torno de elementos únicos e sobrepostos.

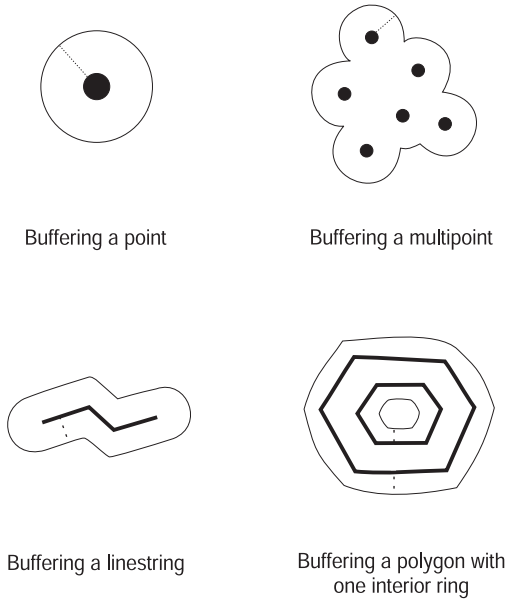


Figura 51. ST_Buffer

A função ST_Buffer aceita as distâncias positiva e negativa; entretanto, apenas as geometrias com uma dimensão de dois (superfícies e multisuperfícies) aplicam um buffer negativo. O valor absoluto da distância do buffer será utilizado sempre que a dimensão da geometria de origem for menor que 2 (todas as geometrias que não forem superfícies ou multisuperfícies).

Em geral, para anéis exteriores, as distâncias de buffer positivo geram anéis de superfície que estão fora do centro da geometria de origem; as distâncias de buffer negativo geram anéis de superfície ou multisuperfície voltados para o centro. Para anéis interiores de uma superfície ou multisuperfície, uma distância de buffer positivo gera um anel de buffer voltado para o centro e uma distância de buffer negativo gera um anel de buffer fora do centro.

O processo de colocação em buffer mescla superfícies que se sobrepõem. Distâncias negativas maiores que a metade da largura interior máxima de um polígono resulta em uma geometria vazia.

ST_ConvexHull

A função ST_ConvexHull retorna a cobertura exterior convexa de qualquer geometria que tenha pelo menos três vértices formando um convexo. Vértices são os pares de coordenadas X e Y nas geometrias. Uma cobertura exterior convexa é o menor polígono convexo que pode ser formado por todos os vértices em um determinado conjunto de vértices.

A ilustração a seguir mostra quatro exemplos de invólucros convexos. No primeiro exemplo, um formato irregular que lembra que a letra c foi desenhada. O c está fechado pelo invólucro convexo. No quarto exemplo, existem quatro pontos com linhas em um padrão de zigue-zague. A linha convexa vai entre os pontos quatro e dois de um lado e três e um do outro lado.

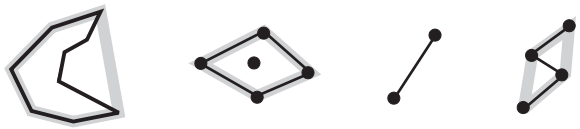


Figura 52. ST_ConvexHull

ST_Difference

ST_Difference utiliza duas geometrias da mesma dimensão como entrada. A função ST_Difference retorna essa parte da primeira geometria que não é cruzada pela segunda geometria. Essa operação é o equivalente espacial do AND NOT lógico. A parte da geometria retornada por ST_Difference é por si só uma geometria—uma coleção que possui a mesma dimensão das geometrias utilizadas como entrada. Se essas duas geometrias forem iguais—isto é, se ocuparem o mesmo espaço— a geometria retornada será vazia.

À esquerda de cada seta existem duas geometrias especificadas para ST_Difference como entrada. À direita de cada seta está a saída de ST_Difference. Se parte da primeira geometria for cruzada pela segunda, a saída será a parte da primeira geometria que não foi cruzada. Se as geometrias especificadas como entrada forem iguais, a saída será uma geometria vazia (indicada pelo termo nil)

Esta figura ilustra a entrada e saída para ST_Difference. Por exemplo, se a entrada for pontos, e um ponto a e um ponto b forem iguais, a saída será nula. Se um ponto a e um ponto b forem diferentes, a saída será um novo ponto entre os dois. Se a entrada for um polígono para b e um polígono menor mas idêntico para a geometria a dentro do primeiro, o resultado será nulo. Se os polígonos forem polígonos de sobreposição, a saída será as bordas externas dos polígonos combinados.

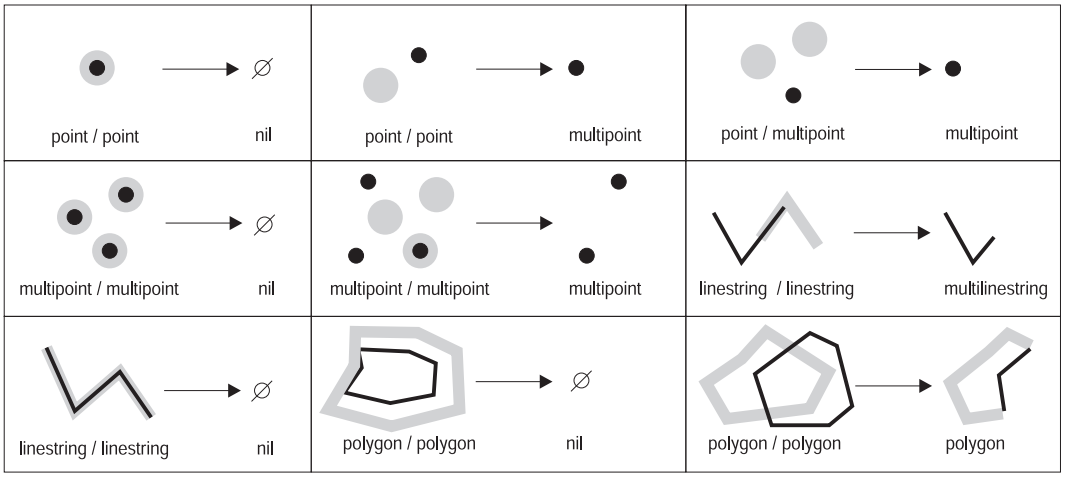


Figura 53. ST_Difference

ST_Intersection

A função ST_Intersection retorna um conjunto de pontos, representado como uma geometria, que define a interseção de duas geometrias especificadas.

Se as geometrias especificadas para ST_Intersection como entrada não se cruzarem, ou se cruzarem, e a dimensão de sua interseção for menor do que as dimensões das geometrias, ST_Intersection retornará uma geometria vazia.

À esquerda de cada seta existem duas geometrias em interseção que são especificadas para ST_Intersection como entrada. À direita de cada seta está a saída de ST_Intersection—uma geometria que representa a interseção criada pelas geometrias à esquerda.

Esta figura ilustra dez exemplos de saída de ST_Intersection, que retorna informações sobre onde as geometrias fornecidas se cruzam. Por exemplo, se b for uma cadeia de linhas e a geometria a for um ponto na linha, a saída será o multiponto no qual a geometria a e a geometria b convergem. Se a geometria a e a geometria b forem polígonos de sobreposição, a saída será um novo multipolígono apenas da parte que foi sobreposta.

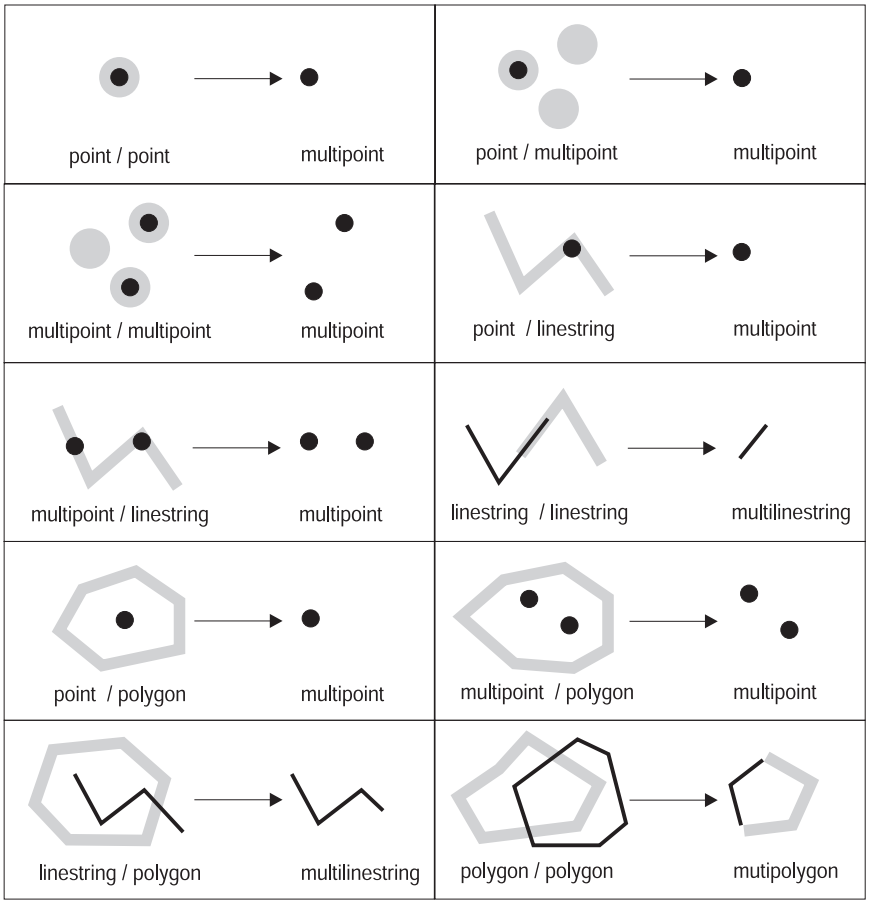


Figura 54. ST_Intersection

ST_SymDifference

A função ST_SymDifference retorna a diferença simétrica (o equivalente espacial da operação XOR lógica) de duas geometrias em interseção que possuem a mesma dimensão. Se essas geometrias forem iguais, ST_SymDifference retornará uma geometria vazia. Se não forem iguais, uma parte de uma ou de ambas ficará fora da área de interseção.

Funções que Derivam uma Geometria de Muitas

As funções a seguir originam geometrias individuais de várias geometrias. Por exemplo, ST_Union combina duas geometrias em uma única geometria.

MBR Aggregate

A combinação das funções ST_BuildMBRAggr e ST_GetAggrResult agrega uma coluna de geometrias em uma coluna selecionada em uma única geometria, construindo um retângulo que representa o retângulo de limite mínimo que inclui todas as geometrias na coluna. As coordenadas Z e M são descartadas quando o agregado é calculado.

ST_Union

A função ST_Union retorna o conjunto de união de duas geometrias.

Essa operação é o equivalente espacial do OR lógico. As duas geometrias devem ter a mesma dimensão. ST_Union sempre retorna o resultado como uma coleção.

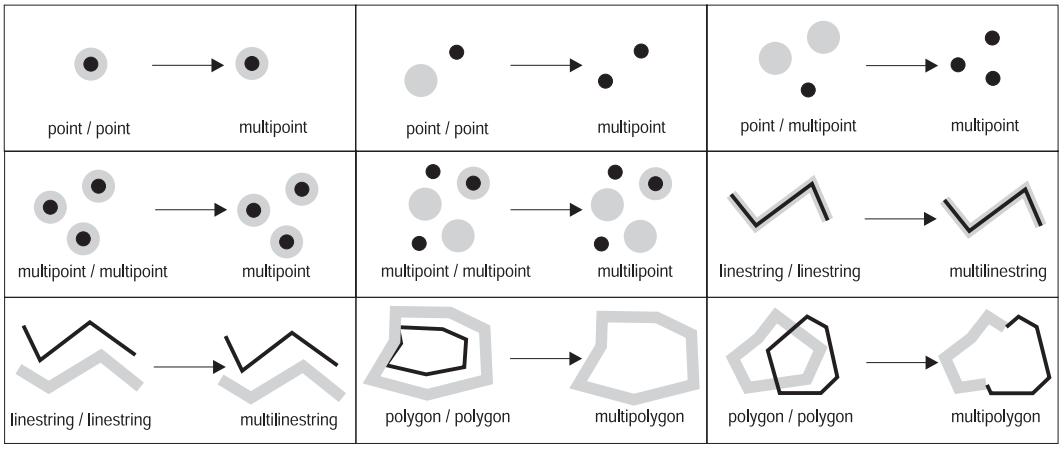


Figura 55. ST_Union

Agregado de União

Um agregado de união é a combinação das funções ST_BuildUnionAggr e ST_GetAggrResult. Essa combinação agrega uma coluna de geometrias em uma tabela em uma única geometria pela construção da união.

Funções que Derivam Novas Geometrias com Base em Medidas

As funções explicadas nesta seção podem criar geometrias cujos pontos são associados a uma medida específica ou a uma seqüência específica de duas medidas. Por exemplo, suponha que as medidas que variam entre os valores 4 e 8 sejam armazenadas com os pontos em uma multicurva. Se quiser saber com quais pontos uma medida com um valor 7 é armazenada, poderá utilizar a função ST_FindMeasure para retornar esses pontos em um único multiponto.

Estas funções são:

- ST_FindMeasure (também chamada ST_LocateAlong)
- ST_MeasureBetween (também chamada ST_LocateBetween)

ST_FindMeasure (também chamada ST_LocateAlong)

ST_FindMeasure (ou ST_LocateAlong) utiliza uma geometria e uma medida como parâmetros de entrada. Retorna um multiponto ou multicurva da geometria especificada que correspondeu à medida especificada. Para pontos e multipontos, todos os pontos com a medida especificada são retornados. Para curvas, multicurvas, superfícies e multisuperfícies, a interpolação é executada para calcular o resultado. O cálculo para superfícies e multisuperfícies é executado no limite da geometria.

ST_MeasureBetween (também chamada ST_LocateBetween)

ST_MeasureBetween (ou ST_LocateBetween) utiliza uma geometria e duas coordenadas (medidas) M como parâmetros de entrada e retorna essa parte da geometria especificada que representa o conjunto de caminhos ou pontos desconectados entre as duas coordenadas M.

Para curvas, multicurvas, superfícies e multisuperfícies, a interpolação é executada para calcular o resultado. Na Figura 56, os pontos 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9 representam uma curva. Se as duas coordenadas M forem 4 e 7, ST_MeasureBetween retornará a parte da curva entre os pontos 4 e 7.

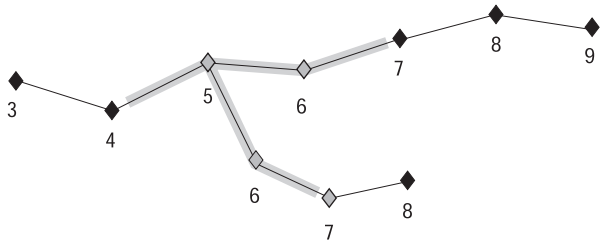


Figura 56. LocateBetween

Funções que Criam Formas Modificadas de Geometrias Existentes

As funções a seguir criam formas modificadas de geometrias existentes. Por exemplo, a função ST_AppendPoint cria versões estendidas de curvas existentes. Cada versão inclui os pontos em uma curva existente mais um ponto adicional.

Estas funções são:

- ST_AppendPoint
- ST_ChangePoint
- ST_Generalize
- ST_M
- ST_PerpPoints
- ST_RemovePoint
- ST_X
- ST_Y
- ST_Z

ST_AppendPoint

ST_AppendPoint utiliza uma curva e um ponto como parâmetros de entrada e estende a curva pelo ponto especificado.

ST_ChangePoint

ST_ChangePoint utiliza uma curva e dois pontos como parâmetros de entrada. Ela substitui todas as ocorrências do primeiro ponto na curva especificada pelo segundo ponto e retorna a curva resultante.

ST_Generalize

ST_Generalize utiliza uma geometria e um limite como parâmetros de entrada e representa a geometria especificada com um número reduzido de pontos, ao mesmo tempo que preserva as características gerais da geometria. O algoritmo de simplificação de linha Douglas-Peucker é utilizado, através do qual a seqüência de pontos que definem a geometria é recursivamente subdivida até que uma sucessão dos pontos possa ser substituída por um segmento linear reto. Neste segmento de linha, nenhum dos pontos de definição é desviado do segmento de linha reto além do limite determinado. As coordenadas Z e M não são consideradas para a simplificação.

ST_M

Se um ponto especificado não estiver associado a uma medida, ST_M poderá fornecer uma medida a ser armazenada com o ponto. Se o ponto tiver uma medida associada, ST_M poderá substituir essa medida por outra.

ST_PerpPoints

ST_PerpPoints utiliza uma curva ou multicurva e um ponto como parâmetros de entrada e retorna a projeção perpendicular do ponto especificado na curva ou multicurva. O ponto com a menor distância entre o ponto especificado e o ponto perpendicular é retornado. Se dois ou mais desses pontos projetados perpendiculares forem eqüidistantes do ponto especificado, serão todos retornados.

ST_RemovePoint

ST_RemovePoint utiliza uma curva e um ponto como parâmetros de entrada e retorna a curva especificada com todos os pontos iguais ao ponto especificado removido dela. Se a curva especificada tiver coordenadas Z ou M, o ponto também deverá ter coordenadas Z ou M.

ST_X

ST_X pode substituir a coordenada X de um ponto por outra coordenada X.

ST_Y

ST_Y pode substituir a coordenada Y de um ponto por outra coordenada Y.

ST_Z

Se um ponto especificado não tiver coordenada Z, ST_Z poderá incluir uma coordenada Z no ponto. Se o ponto tiver uma coordenada Z, ST_Z poderá substituir essa coordenada por outra coordenada Z.

Função que Retorna Informações de Distância

ST_Distance utiliza duas geometrias e, opcionalmente, uma unidade como parâmetros de entrada e retorna a distância mais curta entre qualquer ponto da primeira geometria até qualquer ponto da segunda geometria, medido nas unidades fornecidas.

Se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial.

Se uma das duas geometrias for um valor nulo ou for vazia, será retornado um valor nulo.

Por exemplo, ST_Distance poderia informar a distância mais curta que uma aeronave deve viajar entre duas localizações. A Figura 57 na página 291 ilustra essas informações.

A figura mostra um mapa dos Estados Unidos com uma linha reta entre os pontos rotulados Los Angeles e Chicago.

Figura 57. Distância mínima entre duas cidades. ST_Distance pode ter as coordenadas para as localizações de Los Angeles e Chicago como entrada e retornar um valor indicando a distância mínima entre essas localizações.

Função que Retorna Informações de Índice

ST_GetIndexParms utiliza o identificador para um índice espacial ou para uma coluna espacial como parâmetro de entrada e retorna os parâmetros utilizados para definir o índice ou o índice na coluna espacial. Se um número de parâmetros adicionais for especificado, apenas o parâmetro identificado pelo número será retornado.

Conversões entre Sistemas de Coordenadas

ST_Transform utiliza uma geometria e um identificador de sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e transforma a geometria a ser representada no sistema de referência espacial fornecido. As projeções e conversões entre sistemas de coordenadas diferentes são executadas e as coordenadas das geometrias são acertadas adequadamente.

Capítulo 23. Funções Espaciais: Sintaxe e Parâmetros

Esta seção apresenta as funções espaciais descritas nas seções seguintes. Descreve determinados fatores que são comuns a todas, ou à maioria das funções espaciais. As funções são documentadas em ordem alfabética.

Funções Espaciais: Considerações e Tipos de Dados Associados

Esta seção fornece informações necessárias para a codificação de funções espaciais. Essas informações incluem:

- Fatores a serem considerados: os requisitos para especificar o esquema ao qual as funções espaciais pertencem e o fato de que algumas funções podem ser chamadas como métodos.
- Como tratar uma situação na qual uma função espacial não pode processar o tipo de geometria retornada por outra função espacial.
- Uma tabela mostrando quais funções assumem valores de cada tipo de dados espacial como entrada.

Ao utilizar funções espaciais, esteja ciente destes fatores:

- Antes de chamar uma função espacial, seu nome deve ser qualificado pelo nome do esquema ao qual as funções espaciais pertencem: DB2GSE. Uma forma de fazer isto é especificar explicitamente o esquema na instrução SQL que faz referência à função, por exemplo:

  ```
  SELECT db2gse.ST_Relate (g1, g2, 'T*F**FFF2') EQUALS FROM relate_test
  ```

  Como opção, para evitar especificar o esquema sempre que uma função deve ser chamada, você pode incluir DB2GSE no registro especial CURRENT FUNCTION PATH. Para obter as definições atuais desse registro especial, digite o seguinte comando SQL:

  ```
  VALUES CURRENT FUNCTION PATH
  ```

  Para atualizar o registro especial CURRENT FUNCTION com DB2GSE, emita o seguinte comando SQL:

  ```
  set CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
  ```

- Algumas funções espaciais podem ser chamadas como métodos. No código a seguir, por exemplo, ST_Area é chamado primeiro como função e depois como um método. Nos dois casos, ST_Area é codificado para operar em um polígono que tem ID 10 e que é armazenado na coluna SALES_ZONE de uma tabela denominada STORES. Quando chamado, o ST_Area retornará a área do recurso do mundo real — Zona de Vendas nº 10 — que o polígono representa.

  ST_Area chamou como função:

  ```
  SELECT ST_Area(sales_zone)
  FROM   stores
  WHERE  id = 10
  ```

  ST_Area chamou como um método:

  ```
  SELECT sales_zone..ST_Area()
  FROM   stores
  WHERE  id = 10
  ```

As funções ST_BuildMBRAggr e ST_BuildUnionAggr são descritas em ″MBR Aggregate″ e ″Union Aggregate″, respectivamente.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Fatores a Serem Considerados

Tratando Valores de ST_Geometry como Valores de um Subtipo

Se uma função espacial retorna uma geometria cujo tipo estático é um tipo super e se a geometria for transmitida para uma função que aceita somente geometrias de um tipo subordinado a esse tipo super, surgirá uma exceção de tempo de compilação.

Por exemplo, o tipo estático do parâmetro de saída da função ST_Union é ST_Geometry, o tipo super de todos os tipos de dados espaciais. O parâmetro de entrada estático da função ST_PointOnSurface pode ser ST_Polygon ou ST_MultiPolygon, dois subtipos de ST_Geometry. Se o DB2® tentar transmitir geometrias retornadas por ST_Union para ST_PointOnSurface, o DB2 emitirá a seguinte exceção de tempo de compilação:

```
SQL00440N Não foi localizada função com o nome "ST_POINTONSURFACE"
com argumentos compatíveis no caminho da
função. SQLSTATE=42884
```

Esta mensagem indica que o DB2 não pôde localizar uma função denominada ST_PointOnSurface e que tem um parâmetro de entrada ST_Geometry.

Para permitir que as geometrias do tipo super transmitam funções que aceitem somente subtipos do tipo super, utilize o operador TREAT. Conforme indicado anteriormente, ST_Union retorna geometrias de um tipo estático ST_Geometry. Também podem ser retornadas geometrias de um subtipo dinâmico de ST_Geometry. Suponha, por exemplo, que seja retornada uma geometria com um tipo dinâmico ST_MultiPolygon. Nesse caso, o operador TREAT requer que essa geometria seja utilizada com o tipo estático ST_MultiPolygon. Isto corresponde a um dos tipos de dados do parâmetro de entrada ST_PointOnSurface. Se ST_Union não retornar um valor ST_MultiPolygon, o DB2 emite uma exceção de tempo de execução.

Se uma função retornar uma geometria do tipo super, o operador TREAT poderá solicitar que o DB2 considere essa geometria como um subtipo desse tipo super. Mas esteja ciente de que essa operação é bem-sucedida somente se o subtipo corresponder ou for subordinado a um subtipo estático definido como um parâmetro de entrada da função para a qual a geometria é transmitida. Se essa condição não for atendida, o DB2 emite uma exceção de tempo de execução.

Considere outro exemplo: suponha que você deseje determinar os pontos perpendiculares para um determinado ponto no limite de um polígono que não tem orifícios. Utilize a função ST_Boundary para derivar o limite do polígono. O parâmetro de saída estático de ST_Boundary é ST_Geometry, mas ST_PerpPoints aceita geometrias ST_Curve. Como todos os polígonos têm uma cadeia de linha (que também é uma curva) como limite e como o tipo de dados das cadeias de linhas (ST_LineString) é subordinado a ST_Curve, a operação a seguir permite que um polígono ST_Geometry retornado por ST_Boundary seja transmitido para ST_PerpPoints:

```
SELECT ST_AsText(ST_PerpPoints(TREAT(ST_Boundary(polygon) as ST_Curve)),
             ST_Point(30.5, 65.3, 1)))
FROM   polygon_table
```

Em vez de chamar ST_Boundary e ST_PerpPoints como funções, você pode chamá-los como métodos. Para isto, especifique o seguinte código:

```
SELECT TREAT(ST_Boundary(polygon) as ST_Curve)..
             ST_PerpPoints(St_Point(30.5, 65.3, ))..ST_AsText()
FROM   polygon_table
```

Funções espaciais relacionadas de acordo com o tipo de entrada

A Tabela 57 relaciona as funções espaciais de acordo com o tipo de entrada que podem aceitar.

Importante: Como indicado em outro local, os tipos de dados espaciais formam uma hierarquia, com ST_Geometry como raiz. Quando a documentação do DB2 Spatial Extender indica que um valor do tipo super nessa hierarquia pode ser utilizado como entrada para uma função, como opção, um valor de qualquer subtipo desse tipo super também pode ser utilizado como entrada para a função.

Por exemplo, as primeiras entradas na Tabela 57 indicam que ST_Area e diversas outras funções podem assumir valores do tipo de dados ST_Geometry como entrada. Portanto, a entrada dessas funções também pode ser valores de qualquer subtipo de ST_Geometry: ST_Point, ST_Curve, ST_LineString, etc.

Tabela 57. Funções espaciais relacionadas de acordo com o tipo de entrada

Tipo de dados do parâmetro de entrada	Função
ST_Geometry	
	EnvelopesIntersect
	ST_Area
	ST_AsBinary
	ST_AsGML
	ST_AsShape
	ST_AsText
	ST_Boundary
	ST_Buffer
	ST_BuildMBRAggr
	ST_BuildUnionAggr
	ST_Centroid
	ST_Contains
	ST_ConvexHull
	ST_CoordDim
	ST_Crosses
	ST_Difference
	ST_Dimension
	ST_Disjoint
	ST_Distance
	ST_Envelope
	ST_EnvIntersects
	ST_Equals
	ST_FindMeasure ou ST_LocateAlong
	ST_Generalize
	ST_GeometryType

Tabela 57. Funções espaciais relacionadas de acordo com o tipo de entrada (continuação)

Tipo de dados do parâmetro de entrada	Função
ST_Geometry, continuação	
	ST_Intersection
	ST_Intersects
	ST_Is3D
	ST_IsEmpty
	ST_IsMeasured
	ST_IsSimple
	ST_IsValid
	ST_MaxM
	ST_MaxX
	ST_MaxY
	ST_MaxZ
	ST_MBR
	ST_MBRIntersects
	ST_MeasureBetween ou ST_LocateBetween
	ST_MinM
	ST_MinX
	ST_MinY
	ST_MinZ
	ST_NumPoints
	ST_Overlaps
	ST_Relate
	ST_SRID ou ST_SrsId
	ST_SrsName
	ST_SymDifference
	ST_ToGeomColl
	ST_ToLineString
	ST_ToMultiLine
	ST_ToMultiPoint
	ST_ToMultiPolygon
	ST_ToPoint
	ST_ToPolygon
	ST_Touches
	ST_Transform
	ST_Union
	ST_Within
ST_Point	
	ST_M
	ST_X
	ST_Y
	ST_Z
ST_Curve	
	ST_AppendPoint
	ST_ChangePoint
	ST_EndPoint
	ST_IsClosed
	ST_IsRing
	ST_Length
	ST_MidPoint
	ST_PerpPoints
	ST_RemovePoint
	ST_StartPoint
ST_LineString	
	ST_PointN
	ST_Polygon

Tabela 57. Funções espaciais relacionadas de acordo com o tipo de entrada (continuação)

Tipo de dados do parâmetro de entrada	Função
ST_Surface	
	ST_Perimeter
	ST_PointOnSurface
ST_GeomCollection	
	ST_GeometryN
	ST_NumGeometries
ST_MultiPoint	ST_PointN
ST_MultiCurve	
	ST_IsClosed
	ST_Length
	ST_PerpPoints
ST_MultiLineString	
	ST_LineStringN
	ST_NumLineStrings
	ST_Polygon
ST_MultiSurface	
	ST_Perimeter
	ST_PointOnSurface
ST_MultiPolygon	
	ST_NumPolygons
	ST_PolygonN

EnvelopesIntersect

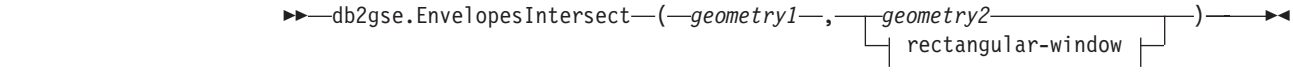
EnvelopesIntersect aceita dois tipos de parâmetros de entrada:

- Duas geometrias

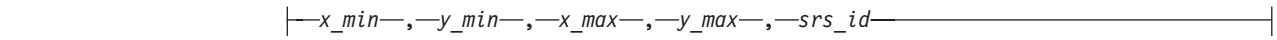
  EnvelopesIntersect retornará 1 se o envelope da primeira geometria cruzar com o envelope da segunda. Caso contrário, será retornado 0 (zero).
- Uma geometria, quatro valores de coordenadas do tipo DOUBLE que definem os cantos inferior esquerdo e superior direito de uma janela retangular e o identificador do sistema de referência espacial.

  EnvelopesIntersect retorna 1 se o envelope da primeira geometria fizer interseção com o envelope definido pelos quatro valores do tipo DOUBLE. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Sintaxe



janela retangular:



Parâmetros

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um dos seus subtipos que representam a

geometria cujo envelope será testado quanto à interseção com o envelope de *geometry2* ou com a janela retangular definida pelos quatro valores do tipo DOUBLE.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria cujo envelope será testado quanto à interseção com o envelope de *geometry1*.

x_min
Especifica o valor mínimo da coordenada X para o envelope. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

Para dados geodésicos, as seguintes condições se aplicam:

- *x_min* deve ser um valor de longitude entre –180 e 180 graus.
- *x_min* é maior que *x_max* quando o envelope sobrepõe o meridiano de 180 graus.

y_min
Especifica o valor mínimo da coordenada Y para o envelope. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

Para dados geodésicos, as seguintes condições se aplicam:

- *y_min* deve ser um valor de latitude entre –90 e 90 graus.
- *y_min* deve ser menor que o valor *y_max*.

x_max
Especifica o valor máximo da coordenada X para o envelope. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

Para dados geodésicos, as seguintes condições se aplicam:

- *x_max* deve ser um valor de longitude entre –180 e 180 graus.
- *x_max* é menor que o valor *x_min* quando o envelope sobrepõe o meridiano de 180 graus.

y_max
Especifica o valor máximo da coordenada Y para o envelope. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é DOUBLE.

Para dados geodésicos, as seguintes condições se aplicam:

- *y_max* deve ser um valor de latitude entre –90 e 90 graus.
- *y_max* deve ser maior que o valor *y_min*.

srs_id
Identifica exclusivamente o sistema de referência espacial. O identificador do sistema de referência espacial deve corresponder ao identificador do sistema de referência espacial do parâmetro de geometria. Você deve especificar um valor diferente de nulo para este parâmetro.

O tipo de dados deste parâmetro é INTEGER.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Este exemplo cria dois polígonos que representam regiões e depois determina se uma delas faz interseção com uma área geográfica especificada pelos quatro valores do tipo DOUBLE.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE counties (id INTEGER, name CHAR(20), geometry ST_Polygon)

INSERT INTO counties VALUES
             (1, 'County_1', ST_Polygon('polygon((0 0, 30 0, 40 30, 40 35,
               5 35, 5 10, 20 10, 20 5, 0 0))' ,0))

INSERT INTO counties VALUES
             (2, 'County_2', ST_Polygon('polygon((15 15, 15 20, 60 20, 60 15,
               15 15))' ,0))

INSERT INTO counties VALUES
             (3, 'County_3', ST_Polygon('polygon((115 15, 115 20, 160 20, 160 15,
               115 15))' ,0))


SELECT name
FROM counties as c
WHERE EnvelopesIntersect(c.geometry, 15, 15, 60, 20, 0) =1
```

Resultados:

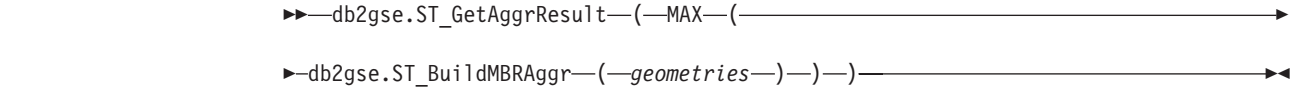
```
Nome--------------------
County_1
County_2
```

MBR Aggregate

A combinação das funções ST_BuildMBRAggr e ST_GetAggrResult agrega uma coluna de geometrias em uma coluna selecionada em uma única geometria, construindo um retângulo que representa o retângulo de limite mínimo que inclui todas as geometrias na coluna. As coordenadas Z e M são descartadas quando o agregado é calculado.

Se todas as geometrias a serem combinadas forem nulas, será retornado nulo. Se todas as geometrias forem nulas ou vazias, será retornada uma geometria vazia. Se o retângulo limite mínimo de todas as geometrias a serem combinadas resultar em um ponto, este ponto será retornado como valor ST_Point. Se o retângulo limite mínimo de todas as geometrias a serem combinadas resultar em uma cadeia de linha horizontal ou vertical, essa cadeia de linha será retornada como um valor ST_LineString. Caso contrário, o retângulo limite mínimo será retornado como um valor ST_Polygon.

Sintaxe



Parâmetro

MVS/ESA

Uma coluna selecionada do tipo ST_Geometry ou um dos seus subtipos e que representa todas as geometrias para as quais o retângulo limite mínimo deve ser calculado.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Restrições

Não é possível construir o agregado de união de uma coluna espacial em uma seleção completa em qualquer uma das seguintes situações:

- Em um ambiente DPF (Database Partitioning Feature).
- Se a cláusula GROUP BY for utilizada na seleção completa
- Se você utilizar uma função diferente da função agregada do DB2 MAX.

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo mostra como utilizar a função ST_BuildMBRAggr para obter o retângulo limite máximo de todas as geometrias dentro de uma coluna. Neste exemplo, diversos pontos são incluídos na coluna GEOMETRY na tabela SAMPLE_POINTS. Em seguida, o código SQL determina o retângulo limite máximo de todos os pontos juntos.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_points (id integer, geometry ST_Point)

INSERT INTO sample_points (id, geometry)
 VALUES
        (1, ST_Point(2,   3, 1)),
        (2, ST_Point(4,   5, 1)),
        (3, ST_Point(13, 15, 1)),
        (4, ST_Point(12,  5, 1)),
        (5, ST_Point(23,  2, 1)),
        (6, ST_Point(11,  4, 1))


SELECT cast(ST_GetAggrResult(MAX(ST_BuildMBRAggr
        (geometry)))..ST_AsText AS varchar(160))
        AS ";Aggregate_of_Points";
 FROM sample_points
```

Resultados:

```
Aggregate_of_Points
------------------------------------------------------------
POLYGON (( 2.00000000 2.00000000, 23.00000000 2.00000000,
23.00000000 15.00000000, 2.00000000 15.00000000, 2.00000000
2.00000000))
```

ST_AppendPoint

ST_AppendPoint utiliza uma curva e um ponto como parâmetros de entrada e estende a curva pelo ponto especificado. Se a curva especificada tiver coordenadas Z ou M, o ponto também deverá ter coordenadas Z ou M. A curva resultante é representada no sistema de referência espacial da curva especificada.

Se o ponto a ser anexado não for representado no mesmo sistema de referência espacial que a curva, ele será convertido para o outro sistema de referência espacial.

Se a curva especificada for fechada ou simples, a curva resultante pode não ser mais fechada ou simples. Se a curva ou ponto especificado for nulo, ou se a curva for vazia, será retornado nulo. Se o ponto a ser anexado for vazio, a curva especificada será retornada inalterada e um aviso será retornado (SQLSTATE 01HS3).

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

curve Um valor do tipo ST_Curve ou um de seus subtipos que representa a curva à qual *point* será anexado.

ponto Um valor do tipo ST_Point que representa o ponto que está anexado a *curve*.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Curve

Exemplos

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este código cria duas cadeias de linhas, cada uma com três pontos.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines(id integer, line ST_Linestring)

INSERT INTO sample_lines VALUES
        (1, ST_LineString('linestring (10 10, 10 0, 0 0 )', 0) )

INSERT INTO sample_lines VALUES
        (2, ST_LineString('linestring z (0 0 4, 5 5 5, 10 10 6)', 0) )
```

Exemplo 1

Este exemplo inclui o ponto (5, 5) no final de uma cadeia de linhas.

```
SELECT CAST(ST_AsText(ST_AppendPoint(line, ST_Point(5, 5)))
        AS VARCHAR(120)) New
  FROM sample_linesWHERE  id=1
```

Resultados:

```
NEW
------------------------------------------------------------
LINESTRING ( 10.00000000 10.00000000, 10.00000000 0.00000000,
0.00000000 0.00000000, 5.00000000 5.00000000)
```

Exemplo 2

Este exemplo inclui o ponto (15, 15, 7) no final de uma cadeia de linhas com coordenadas Z.

```
SELECT CAST(ST_AsText(ST_AppendPoint(line, ST_Point(15.0, 15.0, 7.0)))
      AS VARCHAR(160)) New
  FROM sample_lines  WHERE id=2
```

Resultados:

```
NEW
------------------------------------------------------------------
LINESTRING Z ( 0.00000000 0.00000000 4.00000000, 5.00000000
5.00000000 5.00000000, 10.00000000 10.00000000 6.00000000,
15.00000000 15.00000000 7.00000000)
```

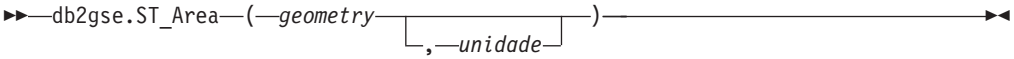
ST_Area

ST_Area utiliza uma geometria e, opcionalmente, uma unidade como parâmetros de entrada e retorna a área coberta pela geometria na unidade de medida padrão ou especificada.

Se a geometria for um polígono ou multipolígono, a área coberta pela geometria será retornada. A área de pontos, cadeias de linhas, multipontos e cadeias multilinha é 0 (zero). Se a geometria for nula ou vazia, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que determina a área.

unit Um valor VARCHAR(128) que identifica as unidades nas quais a área é medida. As unidades de medida suportadas estão listadas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE.

Se o parâmetro *unit* for omitido, as seguintes regras serão utilizadas para determinar a unidade na qual a área será medida:

- Se *geometry* estiver em um sistema de coordenadas projetadas ou geocêntricas, a unidade linear associada a este sistema de coordenadas será utilizada.
- Se *geometry* estiver em um sistema de coordenadas geográficas, mas não estiver em um SRS (Sistema de Referência Espacial) geodésico, a unidade angular associada a este sistema de coordenadas será utilizada.

- Se *geometry* estiver em um SRS geodésico, a unidade de medida padrão será metros quadrados.

Restrições para conversões de unidades: Será retornado um erro (SQLSTATE 38SU4) se ocorrer qualquer uma das condições a seguir:

- A geometria está em um sistema de coordenadas não especificado e o parâmetro *unit* é especificado.
- A geometria está em um sistema de coordenadas projetadas e uma unidade angular é especificada.
- A geometria está em um sistema de coordenadas geográficas, mas não está em um SRS geodésico e uma unidade linear é especificada.
- A geometria está em um sistema de coordenadas geográficas, está em um SRS geodésico e uma unidade angular é especificada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

O analista espacial precisa de uma lista da área coberta por cada região de vendas. Os polígonos da região de vendas são armazenados na tabela SAMPLE_POLYGONS. A área é calculada pela aplicação da função ST_Area na coluna da geometria.

```
db2se create_srs se_bank  -srsId 4000 -srsName new_york1983 -xOffset 0
    -yOffset 0 -xScale 1 -yScale 1
    -coordsysName NAD_1983_StatePlane_New_York_East_FIPS_3101_Feet

CREATE TABLE sample_polygons (id INTEGER, geometry ST_POLYGON)

INSERT INTO sample_polygons (id, geometry)
 VALUES
  (1, ST_Polygon('polygon((0 0, 0 10, 10 10, 10 0, 0 0))', 4000) ),
  (2, ST_Polygon('polygon((20 0, 30 20, 40 0, 20 0 ))', 4000) ),
  (3, ST_Polygon('polygon((20 30, 25 35, 30 30, 20 30))', 4000))
```

A instrução SELECT a seguir recupera o ID e a área da região de vendas:

```
SELECT id, ST_Area(geometry) AS area
FROM   sample_polygons
```

Resultados:

```
ID        AREA
--------- ------------------------
       1   +1.00000000000000E+002
       2   +2.00000000000000E+002
       3   +2.50000000000000E+001
```

Exemplo 2

A instrução SELECT a seguir recupera o ID e a área da região de vendas em várias unidades:

```
SELECT id,
       ST_Area(geometry) square_feet,
       ST_Area(geometry, 'METER') square_meters,
       ST_Area(geometry, 'STATUTE MILE') square_miles
FROM   sample_polygons
```

Resultados:

```
ID  SQUARE_FEET              SQUARE_METERS            SQUARE_MILES
--- ------------------------ ------------------------ ------------------------
  1 +1.00000000000000E+002   +9.29034116132748E+000   +3.58702077598427E-006
  2 +2.00000000000000E+002   +1.85806823226550E+001   +7.17404155196855E-006
  3 +2.50000000000000E+001   +2.32258529033187E+000   +8.96755193996069E-007
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a área de um polígono definida nas coordenadas de Plano de Estado.

O sistema de referência espacial Plano de Estado com um ID 3 é criado com o seguinte comando:

```
db2se create_srs SAMP_DB  -srsId 3 -srsName z3101a -xOffset 0
    -yOffset 0 -xScale 1 -yScale 1
    -coordsysName NAD_1983_StatePlane_New_York_East_FIPS_3101_Feet
```

As seguintes instruções SQL adicionam o polígono, no sistema de referência espacial 3, à tabela e determinam a área em pés quadrados, em metros quadrados e em milhas quadradas.

```
SET current function path db2gse;
 CREATE TABLE Sample_Poly3 (id integer, geometry ST_Polygon);
 INSERT into Sample_Poly3 VALUES
    (1, ST_Polygon('polygon((567176.0 1166411.0,
                             567176.0 1177640.0,
                             637948.0 1177640.0,
                             637948.0 1166411.0,
                             567176.0 1166411.0 ))', 3));
 SELECT id, ST_Area(geometry) "Square Feet",
            ST_Area(geometry, 'METER') "Square Meters",
            ST_Area(geometry, 'STATUTE MILE') "Square Miles"
  FROM Sample_Poly3;
```

Resultados:

```
ID   Pés Quadrados            Metros Quadrados         Milhas Quadradas
--- ------------------------ ------------------------ ------------------------
  1 +7.94698788000000E+008   +7.38302286101346E+007   +2.85060106320552E+001
```

Exemplo 4

O analista espacial precisa de uma lista da área coberta por cada região de exploração. Os polígonos da região de exploração estão armazenados na tabela SAMPLE_GEODETIC_TAB e incluem as seguintes regiões:

- Uma região ao redor do Pólo Norte
- Uma região ao redor do Pólo Sul
- Uma região que estende o Meridiano de 180 graus

O segundo campo no seguinte arquivo de entrada, samp_wkt_rows.txt, contém polígonos que representam estas regiões:

```
1|'polygon((5 82,15 82,25 82,35 82,45 82,55 82,65 82,75 82,85 82,95 82,
105 82,115 82,125 82,135 82,145 82,155 82,165 82,175 82,-175 82,-165 82,
-155 82,-145 82,-135 82,-125 82,-115 82,-105 82,-95 82,-85 82,-75 82,
-65 82,-55 82,-45 82,-35 82,-25 82,-15 82,-5 82,5 82))'|'North Pole region'
2|'polygon((175 -82,165 -82,155 -82,145 -82,135 -82,125 -82,115 -82,
105 -82,95 -82,85 -82,75 -82,65 -82,55 -82,45 -82,35 -82,25 -82,15 -82,
5 -82,-5 -82,-15 -82,-25 -82,-35 -82,-45 -82,-55 -82,-65 -82,-75 -82,
```

```
-85 -82,-95 -82,-105 -82,-115 -82,-125 -82,-135 -82,-145 -82,-155 -82,
-165 -82,-175 -82,175 -82))'|'South Pole region'
3|'polygon((-175 -42,-175 1,-175 42,175 42,175 -1,175 -42,-175 -42))
'|'180th meridian'
```

As seguintes instruções SQL adicionam os polígonos, em um sistema de referência espacial geodésico 2000000000, à tabela SAMPLE_GEODETIC_TAB.

```
SET current function path db2gse;
CREATE TABLE db2se_samp.gsege_temp_samp (
            gid      INTEGER,
            g1_wkt   varchar(500),
            comment  varchar(255)
   ) NOT LOGGED INITIALLY;
LOAD FROM samp_wkt_rows.txt OF DEL MODIFIED BY CHARDEL'' COLDEL|
   INSERT INTO db2se_samp.gsege_temp_samp;

CREATE TABLE sample_geodetic_tab
  (gid INTEGER NOT NULL PRIMARY KEY,
   geometry ST_Geometry),
   comment varchar(255));

INSERT INTO sample_geodetic_tab
     SELECT gid, ST_GeomFromText(g1_wkt, 2000000000), comment
   FROM db2se_samp.gsege_temp_samp;
```

A função ST_Area calcula a área do polígono na coluna da geometria. A unidade de medida padrão de ST_Area é metros quadrados. A instrução SELECT a seguir recupera o ID e a área da região de exploração em metros quadrados, em pés quadrados e em linhas quadradas.

```
SELECT id, ST_Area(geometry) AS SQUARE_METERS,
ST_Area(geometry,'FOOT') AS SQUARE_FEET,
ST_Area(geometry, 'STATUTE MILE') AS SQUARE_MILES
FROM sample_geodetic_tab
WHERE id BETWEEN 1 AND 9 ORDER BY id;
```

```
ID  SQUARE_METERS            SQUARE_FEET              SQUARE_MILES
--- ----------------------   ----------------------   ----------------------
  1 +2.52472719957839E+012   +2.71759374028922E+013   +9.74802621488040E+005
  2 +2.52475431563494E+012   +2.71762292776957E+013   +9.74813091056005E+005
  3 +9.43568029137069E+012   +1.01564817377028E+014   +3.64313652781464E+006
```

ST_AsBinary

ST_AsBinary utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua representação binária reconhecida. As coordenadas Z e M são descartadas e não farão parte da representação binária reconhecida.

Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos a serem convertidos para a representação binária reconhecida correspondente.

Tipo de retorno

BLOB(2G)

Exemplos

O código a seguir ilustra como utilizar a função ST_AsBinary para converter os pontos nas colunas da geometria da tabela SAMPLE_POINTS em representação binária reconhecida (WKB) na coluna BLOB.

```
CREATE TABLE SAMPLE_POINTS (id integer, geometry ST_POINT, wkb BLOB(32K))

INSERT INTO SAMPLE_POINTS (id, geometry)
 VALUES
    (1100, ST_Point(10, 20, 1))
```

Exemplo 1

Este exemplo ocupa a coluna WKB com um ID 1111, a partir da coluna GEOMETRY, com um ID 1100.

```
INSERT INTO sample_points(id, wkb)
VALUES (1111,
  (SELECT  ST_AsBinary(geometry)
   FROM    sample_points
   WHERE   id = 1100))

SELECT id, cast(ST_Point(wkb)..ST_AsText AS varchar(35)) AS point
FROM   sample_points
WHERE  id = 1111
```

Resultados:

```
ID          Point
----------- -----------------------------------
       1111 POINT ( 10.00000000 20.00000000)
```

Exemplo 2

Este exemplo exibe a representação binária WKB.

```
SELECT id, substr(ST_AsBinary(geometry), 1, 21) AS point_wkb
FROM   sample_points
WHERE  id = 1100
```

Resultados:

```
ID     POINT_WKB
------ ---------------------------------------------
  1100 x'0101000000000000000000244000000000000034400'
```

ST_AsGML

ST_AsGML utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retorna sua representação utilizando a linguagem de marcação geográfica.

Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

gmlLevel

Um parâmetro opcional que especifica o nível de especificação GML a ser utilizado para formatar os dados GML a serem retornados. Os valores válidos são:

- 2 - Utilize o nível de especificação GML 2 com a tag <gml:coordinates>.
- 3 - Utilize o nível de especificação GML 3 com a tag <gml:poslist>.

Se nenhum parâmetro for especificado, a saída é retornada utilizando a especificação GML de nível 2 com a tag <gml:coord>.

geometria

Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos a serem convertidos na representação GML correspondente.

Tipo de retorno

CLOB(2G)

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O fragmento de código a seguir ilustra como utilizar a função ST_AsGML para exibir o fragmento de GML. Este exemplo ocupa a coluna GML, a partir da coluna da geometria, com um ID 2222.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE SAMPLE_POINTS (id integer, geometry ST_POINT, gml CLOB(32K))

INSERT INTO SAMPLE_POINTS (id, geometry)
 VALUES
    (1100, ST_Point(10, 20, 1))

INSERT INTO sample_points(id, gml)
VALUES (2222,
  (SELECT  ST_AsGML(geometry)
   FROM    sample_points
   WHERE   id = 1100))
```

A instrução SELECT a seguir lista o ID e as representações GML da geometria.

```
SELECT id, cast(ST_AsGML(geometry) AS varchar(110)) AS gml_fragment
FROM   sample_points
WHERE  id = 1100
```

Resultados:

```
SELECT id,
       cast(ST_AsGML(geometry) AS varchar(110)) AS gml,
       cast(ST_AsGML(geometry,2) AS varchar(110)) AS gml2,
       cast(ST_AsGML(geometry,3) AS varchar(110)) AS gml3
FROM   sample_points
WHERE  id = 1100
```

A instrução SELECT retorna o seguinte conjunto de resultados:

```
ID          GML                               GML2                              GML3
----------- --------------------------------  --------------------------------  --------------------------------
      1100 <gml:Point srsName="EPSG:4269">    <gml:Point srsName="EPSG:4269">   <gml:Point srsName="EPSG:4269
                                                                                srsDimension="2">
           <gml:coord>                        <gml:coordinates>                 <gml:pos>
           <gml:X>10</gml:X><gml:Y>20</gml:Y> 10,20                             10,20
           </gml:coord></gml:Point>           </gml:coordinates></gml:Point>    </gml:pos></gml:Point>
```

ST_AsShape

St_AsShape utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua representação da forma ESRI.

Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos a serem convertidos para a representação da forma ESRI correspondente.

Tipo de retorno

BLOB(2G)

Exemplo

O fragmento de código a seguir ilustra como utilizar a função ST_AsShape para converter os pontos na coluna da geometria da tabela SAMPLE_POINTS em representação binária de formatos na coluna BLOB de formato. Este exemplo ocupa a coluna de formato a partir da coluna da geometria. A representação binária de formatos é utilizada para exibir as geometrias em geonavegadores, que requerem que as geometrias estejam em conformidade com o formato do arquivo modelo ESRI, ou que as geometrias sejam construídas para o arquivo *.SHP do arquivo modelo.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE SAMPLE_POINTS (id integer, geometry ST_POINT, shape BLOB(32K))

INSERT INTO SAMPLE_POINTS (id, geometry)
 VALUES
        (1100, ST_Point(10, 20, 1))

INSERT INTO sample_points(id, shape)
VALUES (2222,
    (SELECT  ST_AsShape(geometry)
```

```
     FROM sample_points
      WHERE   id = 1100))

SELECT id, substr(ST_AsShape(geometry), 1, 20) AS shape
  FROM sample_points
WHERE  id = 1100
```

Retorna:

```
ID     SHAPE

------ --------------------------------------------
    1100 x'0100000000000000000002440000000000000003440'
```

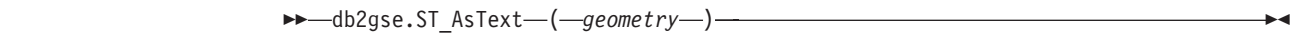
ST_AsText

ST_AsText utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua representação de texto reconhecida.

Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos a serem convertidos para a representação de texto reconhecida correspondente.

Tipo de retorno

CLOB(2G)

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Depois de capturar e inserir dados na tabela SAMPLE_GEOMETRIES, um analista deseja verificar se os valores inseridos estão corretos, examinando a representação de texto reconhecida das geometrias.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries(id SMALLINT, spatial_type varchar(18),
       geometry ST_GEOMETRY)

INSERT INTO sample_geometries(id, spatial_type, geometry)
 VALUES
        (1, 'st_point', ST_Point(50, 50, 0)),
        (2, 'st_linestring', ST_LineString('linestring
                (200 100, 210 130, 220 140)',  0)),
        (3, 'st_polygon', ST_Polygon('polygon((110 120, 110 140,
                130 140, 130 120, 110 120))', 0))
```

A instrução SELECT a seguir lista o tipo espacial e a representação WKT das geometrias. A geometria é convertida em texto pela função ST_AsText. Então é feita uma conversão em um varchar(120) porque a saída padrão da função ST_AsText é CLOB(2G).

```
SELECT id, spatial_type, cast(geometry..ST_AsText
   AS varchar(150)) AS wkt
FROM   sample_geometries
```

Resultados:

```
ID     SPATIAL_TYPE       WKT
------ ------------------ -------------------------------------------------
     1 st_point           POINT ( 50.00000000 50.00000000)

     2 st_linestring      LINESTRING ( 200.00000000 100.00000000,
                            210.00000000 130.00000000, 220.00000000
                            140.00000000)

     3 st_polygon         POLYGON (( 110.00000000 120.00000000,
                            130.00000000 120.00000000, 130.00000000
                            140.00000000, 110.00000000140.00000000,
                            110.00000000 120.00000000))
```

ST_Boundary

ST_Boundary utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna seu limite como uma nova geometria. A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da geometria especificada.

Se a geometria especificada for um ponto, multiponto, curva fechada ou multicurva fechada, ou se for fazia, o resultado será uma geometria vazia do tipo ST_Point. Para curvas ou multicurvas que não são fechadas, os pontos iniciais e finais das curvas são retornados como um valor ST_MultiPoint, a menos que esse ponto seja o ponto inicial ou o final de um número de curvas par. Para superfícies e multisuperfícies, a curva que define o limite da geometria especificada é retornada como um valor ST_Curve ou ST_MultiCurve. Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Se possível, o tipo específico da geometria retornada será ST_Point, ST_LineString ou ST_Polygon. Por exemplo, o limite de um polígono sem aberturas é uma cadeia de linhas única, representada como ST_LineString. O limite de um polígono com uma ou mais aberturas consiste em várias cadeias de linhas, representadas como ST_MultiLineString.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos. O limite desta geometria é retornado.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo cria várias geometrias e determina o limite de cada uma delas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Polygon('polygon((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120))', 0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Polygon('polygon((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120),
                               (70 130, 80 130, 80 140, 70 140, 70 130))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('linestring(60 60, 65 60, 65 70, 70 70)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('multilinestring((60 60, 65 60, 65 70, 70 70),
                                        (80 80, 85 80, 85 90, 90 90),
                                        (50 50, 55 50, 55 60, 60 60))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (5, ST_Geometry('point(30 30)' ,0))

SELECT id, CAST(ST_AsText(ST_Boundary(geometry)) as VARCHAR(320)) Boundary
FROM   sample_geoms

Resultados
ID      BOUNDARY
------- ------------------------------------------------------------------
      1 LINESTRING ( 40.00000000 120.00000000, 90.00000000 120.00000000,
          90.00000000 150.00000000, 40.00000000 150.00000000, 40.00000000
          120.00000000)

      2 MULTILINESTRING (( 40.00000000 120.00000000, 90.00000000 120.00000000,
          90.00000000 150.00000000, 40.00000000 150.00000000, 40.00000000
          120.00000000),( 70.00000000 130.00000000, 70.00000000 140.00000000,
          80.00000000 140.00000000, 80.00000000 130.00000000, 70.00000000
          130.00000000))

      3 MULTIPOINT ( 60.00000000 60.00000000, 70.00000000 70.00000000)

      4 MULTIPOINT ( 50.00000000 50.00000000, 70.00000000 70.00000000,
          80.00000000 80.00000000, 90.00000000 90.00000000)

      5 POINT EMPTY
```

ST_Buffer

ST_Buffer utiliza uma geometria, uma distância e, opcionalmente, uma unidade como parâmetros de entrada e retorna a geometria que engloba a geometria especificada pela distância especificada, medida na unidade especificada.

Cada ponto no limite da geometria resultante representa a distância especificada da geometria especificada. A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da geometria especificada.

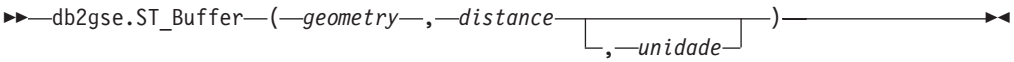
Para dados geodésicos, se você especificar uma distância negativa, ST_Buffer retornará uma região que está mais além da distância especificada de todos os pontos da geometria de entrada. Em outras palavras, a distância retorna a região complementar.

Qualquer curva circular no limite da geometria resultante é aproximada por cadeias lineares. Por exemplo, o buffer em torno de um ponto, que pode resultar em uma região circular, é aproximado por um polígono cujo limite é uma cadeia de linhas.

Se a geometria especificada for nula ou estiver vazia, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria para criar o buffer adjacente. Para dados geodésicos, ST_Buffer suporta apenas os tipos de dados ST_Point e ST_MultiPoint.

distance
Um valor DOUBLE PRECISION que especifica a distância a ser utilizada para o buffer em torno da *geometria*.Para dados geodésicos, a distância não deve ser maior do que o raio equatorial da Terra. Para o elipsóide WGS-84, este comprimento é de 6378137.0 metros.

unit Um valor VARCHAR(128) que identifica a unidade na qual a *distância* é calculada. As unidades de medida suportadas estão listadas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE.

Se o parâmetro *unit* for omitido, as seguintes regras serão utilizadas para determinar a unidade de medida utilizada para a distância:

- Se *geometry* estiver em um sistema de coordenadas projetadas ou geocêntricas, a unidade linear associada a este sistema de coordenadas será a padrão.
- Se *geometry* estiver em um sistema de coordenadas geográficas, mas não estiver em um SRS (Sistema de Referência Espacial) geodésico, a unidade angular associada a este sistema de coordenadas será a padrão.
- Se *geometry* estiver em um SRS geodésico, a unidade de medida padrão será em metros.

Restrições para conversões de unidades: Será retornado um erro (SQLSTATE 38SU4) se ocorrer qualquer uma das condições a seguir:

- A geometria está em um sistema de coordenadas não especificado e o parâmetro *unit* é especificado.

- A geometria está em um sistema de coordenadas projetadas e uma unidade angular é especificada.
- A geometria está em um sistema de coordenadas geográficas, mas não está em um SRS geodésico e uma unidade linear é especificada.
- A geometria está em um sistema de coordenadas geográficas, está em um SRS geodésico e uma unidade angular é especificada.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplos

Nos exemplos a seguir, os resultados foram reformatados para possibilitar a leitura. O espaçamento nos resultados irá variar de acordo com a exibição.

Exemplo 1

O código a seguir cria um sistema de referência espacial, cria a tabela SAMPLE_GEOMETRIES e ocupa-a.

```
db2se create_srs se_bank -srsId 4000 -srsName new_york1983
      -xOffset 0 -yOffset 0 -xScale 1 -yScale 1
        -coordsysName NAD_1983_StatePlane_New_York_East_FIPS_3101_Feet

SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE
        sample_geometries (id INTEGER, spatial_type varchar(18),
       geometry ST_GEOMETRY)

INSERT INTO sample_geometries(id, spatial_type, geometry)
 VALUES
        (1, 'st_point', ST_Point(50, 50, 4000)),
        (2, 'st_linestring',
                  ST_LineString('linestring(200 100, 210 130,
                  220 140)',  4000)),
        (3, 'st_polygon',
                  ST_Polygon('polygon((110 120, 110 140, 130 140,
                  130 120, 110 120))',4000)),
        (4, 'st_multipolygon',
                  ST_MultiPolygon('multipolygon(((30 30, 30 40,
                  35 40, 35 30, 30 30),(35 30, 35 40, 45 40,
                  45 30, 35 30)))', 4000))
```

Exemplo 2

A instrução SELECT a seguir utiliza a função ST_Buffer para aplicar um buffer de 10.

```
SELECT id, spatial_type,
             cast(geometry..ST_Buffer(10)..ST_AsText AS varchar(470)) AS buffer_10
FROM   sample_geometries
```

Resultados:

```
ID          SPATIAL_TYPE       BUFFER_10
----------- ------------------ ----------------------------------------
1           st_point           POLYGON (( 60.00000000 50.00000000,
      59.00000000 55.00000000, 54.00000000 59.00000000, 49.00000000
      60.00000000, 44.00000000 58.00000000, 41.00000000 53.00000000,
      40.00000000 48.00000000,42.00000000 43.00000000, 47.00000000
      41.00000000, 52.00000000 40.00000000, 57.00000000 42.00000000,
```

```
      60.00000000 50.00000000))

2             st_linestring    POLYGON (( 230.00000000
      140.00000000, 229.00000000 145.00000000, 224.00000000
      149.00000000, 219.00000000 150.00000000, 213.00000000 147.00000000,
      203.00000000 137.00000000, 201.00000000 133.00000000, 191.00000000
      103.00000000, 191.00000000 99.00000000, 192.00000000  95.00000000,
      196.00000000 91.00000000, 200.00000000 91.00000000,204.00000000
      91.00000000, 209.00000000 97.00000000, 218.00000000 124.00000000,
      227.00000000 133.00000000, 230.00000000 140.00000000))

3              st_polygon         POLYGON (( 140.00000000 120.00000000,
      140.00000000 140.00000000, 139.00000000  145.00000000, 130.00000000
      150.00000000, 110.00000000 150.00000000, 105.00000000 149.00000000,
      100.00000000 140.00000000,100.00000000 120.00000000, 101.00000000
      115.00000000, 110.00000000 110.00000000,130.00000000 110.00000000,
      135.00000000 111.00000000, 140.00000000 120.00000000))

4              st_multipolygon    POLYGON (( 55.00000000 30.00000000,
      55.00000000 40.00000000, 54.00000000 45.00000000, 45.00000000
      50.00000000, 30.00000000 50.00000000, 25.00000000 49.00000000,
      20.00000000 40.00000000, 20.00000000 30.00000000, 21.00000000
      25.00000000, 30.00000000 20.00000000, 45.00000000 20.00000000,
      50.00000000 21.00000000, 55.00000000 30.00000000))
```

Exemplo 3

A instrução SELECT a seguir utiliza a função ST_Buffer para aplicar um buffer negativo de 5.

```
SELECT id, spatial_type,
             cast(ST_AsText(ST_Buffer(geometry, -5)) AS varchar(150))
             AS buffer_negative_5
FROM   sample_geometries
WHERE  id = 3
```

Resultados:

```
ID          SPATIAL_TYPE       BUFFER_NEGATIVE_5
----------- ------------------ -------------------------------------
3           st_polygon         POLYGON (( 115.00000000 125.00000000,
      125.00000000 125.00000000, 125.00000000 135.00000000, 115.00000000
      135.00000000, 115.00000000 125.00000000))
```

Exemplo 4

A instrução SELECT a seguir mostra o resultado da aplicação de um buffer com o parâmetro unit especificado.

```
SELECT id, spatial_type,
        cast(ST_AsText(ST_Buffer(geometry, 10, 'METER')) AS varchar(680))
        AS buffer_10_meter
FROM   sample_geometries
WHERE  id = 3
```

Resultados:

```
ID          SPATIAL_TYPE       BUFFER_10_METER
----------- ------------------ -------------------------------------
3           st_polygon         POLYGON (( 163.00000000 120.00000000,
      163.00000000 140.00000000, 162.00000000 149.00000000, 159.00000000
      157.00000000, 152.00000000 165.00000000, 143.00000000 170.00000000,
      130.00000000 173.00000000, 110.00000000 173.00000000, 101.00000000
      172.00000000, 92.00000000 167.00000000, 84.00000000 160.00000000,
      79.00000000 151.00000000, 77.00000000 140.00000000, 77.00000000
      120.00000000, 78.00000000 111.00000000, 83.00000000 102.00000000,
      90.00000000 94.00000000, 99.00000000 89.00000000, 110.00000000
```

```
87.00000000, 130.00000000 87.00000000, 139.00000000 88.00000000,
147.00000000 91.00000000, 155.00000000 98.00000000, 160.00000000
107.00000000, 163.00000000 120.00000000))
```

ST_Centroid

ST_Centroid utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna o centro geométrico, que é o centro do retângulo limitador mínimo da geometria especificada, como um ponto. O ponto resultante é representado no sistema de referência espacial da geometria especificada.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria para determinar o centro geométrico.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

Este exemplo cria duas geometrias e encontra o centróide delas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
    (1, ST_Polygon('polygon
    ((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120),
    (50 130, 80 130, 80 140, 50 140, 50 130))',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
    (2, ST_MultiPoint('multipoint(10 10, 50 10, 10 30)' ,0))


SELECT id, CAST(ST_AsText(ST_Centroid(geometry))
   as VARCHAR(40)) Centroid
FROM sample_geoms
```

Resultados:

```
ID          CENTROID
----------- ----------------------------------------
          1 POINT ( 65.00000000 135.00000000)
          2 POINT ( 30.00000000 20.00000000)
```

ST_ChangePoint

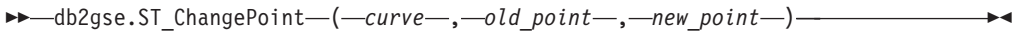
ST_ChangePoint utiliza uma curva e dois pontos como parâmetros de entrada. Substitui todas as ocorrências do primeiro ponto na curva especificada pelo segundo ponto e retorna a curva resultante. A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da geometria especificada.

Se os dois pontos não forem representados no mesmo sistema de referência espacial como a curva, eles serão convertidos para o sistema de referência espacial utilizado para a curva.

Se a curva for vazia, então um valor vazio será retornado. Se a curva especificada for nula ou se qualquer um dos pontos fornecidos for nulo ou vazio, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

curve Um valor do tipo ST_Curve ou um de seus subtipos que representa a curva em que os pontos identificados por *old_point* são alterados para *new_point*.

old_point
Um valor do tipo ST_Point que identifica os pontos na curva que são alterados para *new_point*.

new_point
Um valor do tipo ST_Point que representa as novas localizações dos pontos na curva identificada por *old_point*.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Curve

Restrições

O ponto a ser alterado na curva deve ser um dos pontos utilizados para definir a curva.

Se a curva tiver coordenadas Z ou M, os pontos especificados também deverão ter coordenadas Z ou M.

Exemplos

Exemplo 1

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O código a seguir cria e ocupa a tabela SAMPLE_LINES.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines(id INTEGER, line ST_Linestring)


INSERT INTO sample_lines VALUES
    (1, ST_LineString('linestring (10 10, 5 5, 0 0, 10 0, 5 5, 0 10)', 0) )

INSERT INTO sample_lines VALUES
    (2, ST_LineString('linestring z (0 0 4, 5 5 5, 10 10 6, 5 5 7)', 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo altera todas as ocorrências do ponto (5, 5) para o ponto (6, 6) na cadeia de linhas.

```
SELECT cast(ST_AsText(ST_ChangePoint(line, ST_Point(5, 5),
                                     ST_Point(6, 6))) as VARCHAR(160))
FROM   sample_lines
WHERE  id=1
```

Exemplo 3

Este exemplo altera todas as ocorrências do ponto (5, 5, 5) para o ponto (6, 6, 6) na cadeia de linhas.

```
SELECT cast(ST_AsText(ST_ChangePoint(line, ST_Point(5.0, 5.0, 5.0),
       ST_Point(6.0, 6.0, 6.0) )) as VARCHAR(180))
FROM   sample_lines
WHERE  id=2
```

Resultados:

```
NEW
--------------------------------------------------------------------------------
LINESTRING Z ( 0.00000000 0.00000000 4.00000000, 6.00000000 6.00000000
6.00000000, 10.00000000 10.00000000 6.00000000, 5.00000000 5.00000000
7.00000000)
```

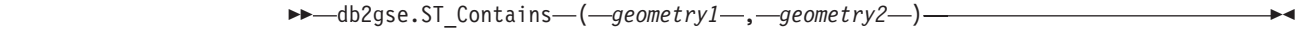
ST_Contains

ST_Contains utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se a primeira geometria contiver totalmente a segunda; caso contrário, retorna 0 (zero) para indicar que a primeira geometria não contém totalmente a segunda.

Se qualquer uma das geometrias especificadas for nula ou vazia, será retornado nulo.

Para dados não geodésicos, se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial. Para dados geodésicos, as duas geometrias devem estar no mesmo sistema de referência espacial (SRS) geodésico.

Sintaxe



Parâmetro

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que deve ser testada para conter totalmente *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que deve ser testada para que esteja totalmente dentro de *geometry1*.

Restrições: Para dados geodésicos, as duas geometrias devem ser geodésicas e devem estar no mesmo SRS geodésico.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplos

Exemplo 1

O código a seguir cria e ocupa estas tabelas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_points(id SMALLINT, geometry ST_POINT)

CREATE TABLE sample_lines(id SMALLINT, geometry ST_LINESTRING)

CREATE TABLE sample_polygons(id SMALLINT, geometry ST_POLYGON)

INSERT INTO sample_points (id, geometry)
 VALUES
    (1, ST_Point(10, 20, 1)),
    (2, ST_Point('point(41 41)', 1))

INSERT INTO sample_lines (id, geometry)
 VALUES
    (10, ST_LineString('linestring (1 10, 3 12, 10 10)', 1) ),
    (20, ST_LineString('linestring (50 10, 50 12, 45 10)', 1) )
INSERT INTO sample_polygons(id, geometry)
 VALUES
      (100, ST_Polygon('polygon((0 0, 0 40, 40 40, 40 0, 0 0))',  1) )
```

Exemplo 2

O fragmento de código a seguir utiliza a função ST_Contains para determinar quais pontos são contidos por um polígono específico.

```
SELECT poly.id AS polygon_id,
       CASE ST_Contains(poly.geometry, pts.geometry)
          WHEN 0 THEN 'does not contain'
          WHEN 1 THEN 'does contain'
       END AS contains,
       pts.id AS point_id
FROM   sample_points pts, sample_polygons poly
```

Resultados:

```
POLYGON_ID CONTAINS         POINT_ID
---------- ---------------- --------
       100 does contain            1
       100 does not contain        2
```

Exemplo 3

O fragmento de código a seguir utiliza a função ST_Contains para determinar quais linhas são contidas por um polígono específico.

```
SELECT poly.id AS polygon_id,
       CASE ST_Contains(poly.geometry, line.geometry)
          WHEN 0 THEN 'does not contain'
          WHEN 1 THEN 'does contain
       END AS contains,
       line.id AS line_id
FROM   sample_lines line, sample_polygons poly
```

Resultados:

```
POLYGON_ID CONTAINS         LINE_ID
---------- ---------------- -------
       100 does contain          10
       100 does not contain      20
```

ST_ConvexHull

ST_ConvexHull utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna o envoltório convexo dele.

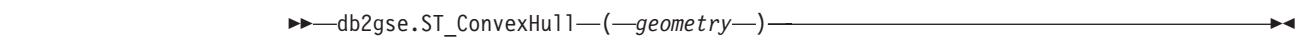
A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da geometria especificada.

Se possível, o tipo específico da geometria retornada será ST_Point, ST_LineString ou ST_Polygon. Por exemplo, o limite de um polígono sem aberturas é uma cadeia de linhas única, representada como ST_LineString. O limite de um polígono com uma ou mais aberturas consiste em várias cadeias de linhas, representadas como ST_MultiLineString.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria para calcular o envoltório convexo.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O código a seguir cria e ocupa a tabela SAMPLE_GEOMETRIES.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries(id INTEGER, spatial_type varchar(18),
   geometry ST_GEOMETRY)
```

```
INSERT INTO sample_geometries(id, spatial_type, geometry)
 VALUES
    (1, 'ST_LineString', ST_LineString
        ('linestring(20 20, 30 30, 20 40, 30 50)', 0)),
    (2, 'ST_Polygon', ST_Polygon('polygon
        ((110  120,  110 140, 120 130, 110 120))', 0) ),
    (3, 'ST_Polygon', ST_Polygon('polygon((30 30, 25 35, 15 50,
        35 80, 40 85, 80 90,70 75, 65 70, 55 50, 75 40, 60 30,
        30 30))', 0) ),
    (4, 'ST_MultiPoint', ST_MultiPoint('multipoint(20 20, 30 30,
        20 40, 30 50)', 1))
```

A instrução SELECT a seguir calcula o envoltório convexo para todas as geometrias construídas acima e exibe o resultado.

```
SELECT id, spatial_type, cast(geometry..ST_ConvexHull..ST_AsText
   AS varchar(300)) AS convexhull
FROM   sample_geometries
```

Resultados:

```
ID     SPATIAL_TYPE       CONVEXHULL
------ ------------------ --------------------------------------------------
    1 ST_LineString      POLYGON (( 20.00000000 40.00000000,
                           20.00000000 20.00000000, 30.00000000
                           30.00000000, 30.00000000 50.00000000,
                           20.00000000 40.00000000))

    2 ST_Polygon         POLYGON (( 110.00000000 140.00000000,
                           110.00000000 120.00000000, 120.00000000
                           130.00000000,  110.00000000 140.00000000))

    3 ST_Polygon         POLYGON (( 15.00000000 50.00000000,
                           25.00000000 35.00000000, 30.00000000
                           30.00000000, 60.00000000 30.00000000,
                           75.00000000 40.00000000, 80.00000000
                           90.00000000, 40.00000000 85.00000000,
                           35.00000000 80.00000000, 15.00000000
                           50.00000000))

    4 ST_MultiPoint      POLYGON (( 20.00000000 40.00000000,
                           20.00000000 20.00000000, 30.00000000
                           30.00000000, 30.00000000 50.00000000,
                           20.00000000 40.00000000))
```

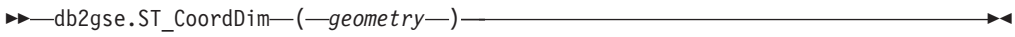
ST_CoordDim

ST_CoordDim utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retorna a dimensão de suas coordenadas.

Se a geometria especificada não tiver coordenadas Z e M, a dimensão será 2. Se tiver coordenadas Z e nenhuma coordenada M, ou se tiver coordenadas M e nenhuma coordenada Z, a dimensão será 3. Se tiver coordenadas Z e M, a dimensão será 4. Se a geometria for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria a partir da qual a dimensão será recuperada.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Este exemplo cria várias geometrias e depois determina a dimensão de suas coordenadas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id CHARACTER(15), geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
             ('Empty Point', ST_Geometry('point EMPTY',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
             ('Linestring', ST_Geometry('linestring (10 10, 15 20)',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
             ('Polygon', ST_Geometry('polygon((40 120, 90 120, 90 150,
                 40 150, 40 120))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
             ('Multipoint M', ST_Geometry('multipoint m (10 10 5, 50 10
                 6, 10 30 8)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
             ('Multipoint Z', ST_Geometry('multipoint z (47 34 295,
                 23 45 678)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
             ('Point ZM',     ST_Geometry('point zm (10 10 16 30)' ,0))


SELECT id, ST_CoordDim(geometry)  COORDDIM
FROM sample_geoms
```

Resultados:

```
ID              COORDDIM
--------------- -----------
Empty Point               2
Linestring                2
Polygon                   2
Multipoint M              3
Multipoint Z              3
Point ZM                  4
```

ST_Crosses

ST_Crosses utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se a primeira geometria cruzar com a segunda. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial.

Se a primeira geometria for um polígono ou um multipolígono, ou se a segunda geometria for um ponto ou um multiponto ou se qualquer uma das geometrias for um valor nulo ou estiver vazia, será retornado nulo. Se a interseção das duas geometrias resultar em uma geometria que tenha uma dimensão menor do que a dimensão máxima das duas geometrias especificadas e se a geometria resultante não for igual à nenhuma das duas geometrias especificadas, será retornado 1. Caso contrário, o resultado será 0 (zero).

Sintaxe

Parâmetro

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que deve ser testada para cruzar *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que deve ser testada para determinar se ela é cruzada por *geometry1*.

Tipo de Retorno

INTEGER

Exemplo

Este código determina se as geometrias construídas se cruzam.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('polygon((30 30, 30 50, 50 50, 50 30, 30 30))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('linestring(40 50, 50 40)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('linestring(20 20, 60 60)' ,0))

SELECT a.id, b.id, ST_Crosses(a.geometry, b.geometry) Crosses
FROM   sample_geoms a, sample_geoms b
```

Resultados:

```
ID          ID          CROSSES
----------- ----------- -----------
          1           1           -
          2           1           0
          3           1           1
          1           2           -
          2           2           0
          3           2           1
          1           3           -
          2           3           1
          3           3           0
```

ST_Difference

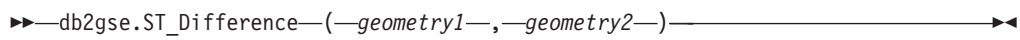
ST_Difference utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna a parte da primeira geometria que não cruza com a segunda geometria.

As duas geometrias devem ter a mesma dimensão. Se qualquer uma das geometrias for nula, será retornado nulo. Se a primeira geometria for vazia, será retornada uma geometria vazia do tipo ST_Point. Se a segunda geometria for vazia, será retornada a primeira geometria inalterada.

Para dados não geodésicos, se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial. Para dados geodésicos, as duas geometrias devem estar no mesmo sistema de referência espacial (SRS) geodésico.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a primeira geometria a ser utilizada para calcular a diferença para *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a segunda geometria que é utilizada para calcular a diferença para *geometry1*.

Restrições para dados geodésicos:

- As duas geometrias devem ser geodésicas e devem estar no mesmo SRS geodésico.
- ST_Difference suporta apenas os tipos de dados ST_Point, ST_Polygon, ST_MultiPoint e ST_MultiPolygon.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

A dimensão da geometria retornada é igual à das geometrias de entrada.

Exemplos

No exemplo a seguir, os resultados foram reformatados para possibilitar a leitura. O espaçamento nos resultados irá variar de acordo com a exibição.

O código a seguir cria e ocupa a tabela SAMPLE_GEOMETRIES.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('polygon((10 10, 10 20, 20 20, 20 10, 10 10))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
```

```
       (2, ST_Geometry('polygon((30 30, 30 50, 50 50, 50 30, 30 30))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('polygon((40 40, 40 60, 60 60, 60 40, 40 40))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('linestring(70 70, 80 80)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (5, ST_Geometry('linestring(75 75, 90 90)' ,0))
```

Exemplo 1

Este exemplo encontra a diferença entre dois polígonos separados.

```
SELECT a.id, b.id, CAST(ST_AsText(ST_Difference(a.geometry, b.geometry))
   as VARCHAR(200))  Difference
FROM sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE a.id = 1 and b.id = 2
```

Resultados:

```
ID        ID      DIFFERENCE
-------- -------- --------------------------------------------------
       1        2 POLYGON (( 10.00000000 10.00000000, 20.00000000
                     10.00000000, 20.00000000 20.00000000,
                     10.00000000 20.00000000, 10.00000000 10.00000000))
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a diferença entre dois polígonos que fazem interseção.

```
SELECT a.id, b.id, CAST(ST_AsText(ST_Difference(a.geometry, b.geometry))
   as VARCHAR(200))  Difference
FROM sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE a.id = 2 and b.id = 3
```

Resultados:

```
ID       ID       DIFFERENCE
-------- -------- --------------------------------------------------
       2        3 POLYGON (( 30.00000000 30.00000000, 50.00000000
                     30.00000000, 50.00000000 40.00000000, 40.00000000
                     40.00000000, 40.00000000 50.00000000, 30.00000000
                     50.00000000, 30.00000000 30.00000000))
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a diferença entre duas cadeias de linhas de sobreposição.

```
SELECT a.id, b.id, CAST(ST_AsText(ST_Difference(a.geometry, b.geometry))
   as VARCHAR(100))  Difference
FROM sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE a.id = 4 and b.id = 5
```

Resultados:

```
ID       ID       DIFFERENCE
-------- -------- --------------------------------------------------
       4        5 LINESTRING ( 70.00000000 70.00000000, 75.00000000
                     75.00000000)
```

ST_Dimension

ST_Dimension utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua dimensão.

Se a geometria especificada for vazia, -1 será retornado. Para pontos e multipontos, a dimensão é 0 (zero); para curvas e multicurvas, a dimensão é 1; e para polígonos e multipolígonos, a dimensão é 2. Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a geometria para a qual a dimensão é retornada.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Este exemplo cria várias geometrias diferentes e encontra suas dimensões.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id char(15), geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
             ('Empty Point', ST_Geometry('point EMPTY',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
             ('Point ZM',     ST_Geometry('point zm (10 10 16 30)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       ('MultiPoint M', ST_Geometry('multipoint m (10 10 5,
         50 10 6, 10 30 8)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       ('LineString', ST_Geometry('linestring (10 10, 15 20)',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
             ('Polygon', ST_Geometry('polygon((40 120, 90 120, 90 150,
                 40 150, 40 120))' ,0))

SELECT id, ST_Dimension(geometry) Dimension
FROM sample_geoms
```

Resultados:

```
ID              DIMENSION
--------------- -----------
Empty Point              -1
Point ZM                  0
MultiPoint M              0
LineString                1
Polygon                   2
```

ST_Disjoint

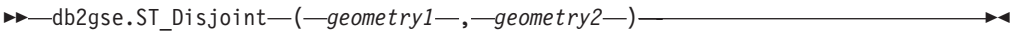
ST_Disjoint utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se as geometrias especificadas não forem interseccionadas. Se as geometrias forem interseccionadas, será retornado 0 (zero).

Se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial.

Se qualquer uma das duas geometrias for nula ou vazia, será retornado um valor nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a geometria que é testada para ser separada de *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a geometria que será testada para ser separada de *geometry1*.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplos

Exemplo 1

Este código cria várias geometrias na tabela SAMPLE_GEOMETRIES.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('polygon((20 30, 30 30, 30 40, 20 40, 20 30))',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('polygon((30 30, 30 50, 50 50, 50 30, 30 30))',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('polygon((40 40, 40 60, 60 60, 60 40, 40 40))',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('linestring(60 60, 70 70)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (5, ST_Geometry('linestring(30 30, 40 40)' ,0))
```

Exemplo 2

Este exemplo determina se o primeiro polígono está separado de qualquer uma das geometrias.

```
SELECT a.id, b.id, ST_Disjoint(a.geometry, b.geometry) DisJoint
FROM sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE a.id = 1
```

Resultados:

```
ID          ID          DISJOINT
----------- ----------- -----------
          1           1           0
          1           2           0
          1           3           1
          1           4           1
          1           5           0
```

Exemplo 3

Este exemplo determina se o terceiro polígono está separado de qualquer uma das geometrias.

```
SELECT a.id, b.id, ST_Disjoint(a.geometry, b.geometry) DisJoint
FROM sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE a.id = 3
```

Resultados:

```
ID          ID          DISJOINT
----------- ----------- -----------
          3           1           1
          3           2           0
          3           3           0
          3           4           0
          3           5           0
```

Exemplo 4

Este exemplo determina se a segunda cadeia de linhas está separada de qualquer uma das geometrias.

```
SELECT a.id, b.id, ST_Disjoint(a.geometry, b.geometry) DisJoint
FROM sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE a.id = 5
```

Resultados:

```
ID          ID          DISJOINT
----------- ----------- -----------
          5           1           0
          5           2           0
          5           3           0
          5           4           1
          5           5           0
```

ST_Distance

ST_Distance utiliza duas geometrias e, opcionalmente, uma unidade como parâmetros de entrada e retorna a distância mais curta entre qualquer ponto da primeira geometria até qualquer ponto da segunda geometria, medido nas unidades padrão ou fornecidas.

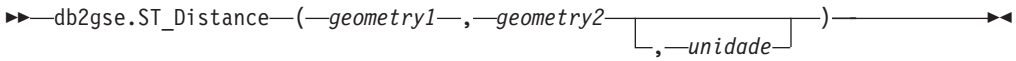
Para dados geodésicos, ST_Distance retorna a *distância geodésica* entre duas geometrias. A distância geodésica é a menor distância na superfície do elipsóide.

Se qualquer uma das duas geometrias for nula ou vazia, será retornado nulo.

Para dados não geodésicos, se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial. Para dados geodésicos, as duas geometrias devem estar no mesmo sistema de referência espacial (SRS) geodésico.

Também é possível chamar essa função como um método quando você oferece uma unidade de medida.

Sintaxe



Parâmetro

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a geometria que é utilizada para calcular a distância para *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a geometria que é utilizada para calcular a distância para *geometry1*.

unit VARCHAR(128) valor que identifica a unidade na qual o resultado é medido. As unidades de medida suportadas estão listadas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE.

Para dados geodésicos, as duas geometrias devem ser geodésicas e devem estar no mesmo SRS geodésico.

Se o parâmetro *unit* for omitido, as seguintes regras serão utilizadas para determinar a unidade de medida utilizada para o resultado:

- Se *geometry1* estiver em um sistema de coordenadas projetadas ou geocêntricas, a unidade linear associada a este sistema de coordenadas será a padrão.
- Se *geometry1* estiver em um sistema de coordenadas geográficas, mas não estiver em um SRS geodésico, a unidade angular associada a este sistema de coordenadas será a padrão.
- Se *geometry1* estiver em um SRS geodésico, a unidade de medida padrão será em metros.

Restrições para conversões de unidades: Será retornado um erro (SQLSTATE 38SU4) se ocorrer qualquer uma das condições a seguir:

- A geometria está em um sistema de coordenadas não especificado e o parâmetro *unit* é especificado.
- A geometria está em um sistema de coordenadas projetadas e uma unidade angular é especificada.
- A geometria está em um sistema de coordenadas geográficas, está em um SRS geodésico e uma unidade angular é especificada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

As instruções SQL a seguir criam e ocupam as tabelas SAMPLE_GEOMETRIES1 e SAMPLE_GEOMETRIES2.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries1(id SMALLINT, spatial_type varchar(13),
   geometry ST_GEOMETRY)

CREATE TABLE sample_geometries2(id SMALLINT, spatial_type varchar(13),
   geometry ST_GEOMETRY)

INSERT INTO sample_geometries1(id, spatial_type, geometry)
 VALUES
    ( 1, 'ST_Point', ST_Point('point(100 100)', 1) ),
    (10, 'ST_LineString', ST_LineString('linestring(125 125, 125 175)', 1) ),
    (20, 'ST_Polygon', ST_Polygon('polygon
                       ((50 50, 50 150, 150 150, 150 50, 50 50))', 1) )

INSERT INTO sample_geometries2(id, spatial_type, geometry)
 VALUES
    (101, 'ST_Point', ST_Point('point(200 200)', 1) ),
    (102, 'ST_Point', ST_Point('point(200 300)', 1) ),
    (103, 'ST_Point', ST_Point('point(200 0)', 1) ),
    (110, 'ST_LineString', ST_LineString('linestring(200 100, 200 200)', 1) ),
    (120, 'ST_Polygon', ST_Polygon('polygon
                        ((200 0, 200 200, 300 200, 300 0, 200 0))', 1) )
```

Exemplo 2

A seguinte instrução SELECT calcula a distância entre as diversas geometrias nas tabelas SAMPLE_GEOMTRIES1 e SAMPLE_GEOMTRIES2.

```
SELECT   sg1.id AS sg1_id, sg1.spatial_type AS sg1_type,
         sg2.id AS sg1_id, sg2.spatial_type AS sg2_type,
         cast(ST_Distance(sg1.geometry, sg2.geometry)
         AS Decimal(8, 4)) AS distance
FROM     sample_geometries1 sg1, sample_geometries2 sg2
ORDER BY sg1.id
```

Resultados:

```
SG1_ID SG1_TYPE      SG1_ID SG2_TYPE      DISTANCE
------ ------------- ------ ------------- ----------
     1 ST_Point         101 ST_Point        141.4213
     1 ST_Point         102 ST_Point        223.6067
     1 ST_Point         103 ST_Point        141.4213
     1 ST_Point         110 ST_LineString   100.0000
     1 ST_Point         120 ST_Polygon      100.0000
    10 ST_LineString    101 ST_Point         79.0569
    10 ST_LineString    102 ST_Point        145.7737
    10 ST_LineString    103 ST_Point        145.7737
    10 ST_LineString    110 ST_LineString    75.0000
    10 ST_LineString    120 ST_Polygon       75.0000
    20 ST_Polygon       101 ST_Point         70.7106
    20 ST_Polygon       102 ST_Point        158.1138
    20 ST_Polygon       103 ST_Point         70.7106
    20 ST_Polygon       110 ST_LineString    50.0000
    20 ST_Polygon       120 ST_Polygon       50.0000
```

Exemplo 3

A seguinte instrução SELECT ilustra como encontrar todas as geometrias que estão a uma distância de 100 umas das outras.

```
SELECT   sg1.id AS sg1_id, sg1.spatial_type AS sg1_type,
         sg2.id AS sg1_id, sg2.spatial_type AS sg2_type,
         cast(ST_Distance(sg1.geometry, sg2.geometry)
         AS Decimal(8, 4)) AS distance
FROM     sample_geometries1 sg1, sample_geometries2 sg2
WHERE    ST_Distance(sg1.geometry, sg2.geometry)  <= 100
```

Resultados:

```
SG1_ID SG1_TYPE      SG1_ID SG2_TYPE      DISTANCE
------ ------------- ------ ------------- ----------
     1 ST_Point         110 ST_LineString   100.0000
     1 ST_Point         120 ST_Polygon      100.0000
    10 ST_LineString    101 ST_Point         79.0569
    10 ST_LineString    110 ST_LineString    75.0000
    10 ST_LineString    120 ST_Polygon       75.0000
    20 ST_Polygon       101 ST_Point         70.7106
    20 ST_Polygon       103 ST_Point         70.7106
    20 ST_Polygon       110 ST_LineString    50.0000
    20 ST_Polygon       120 ST_Polygon       50.0000
```

Exemplo 4

A seguinte instrução SELECT calcula a distância, em quilômetros, entre as diversas geometrias.

```
Tabelas SAMPLE_GEOMTRIES1 e SAMPLE_GEOMTRIES2.
SELECT   sg1.id AS sg1_id, sg1.spatial_type AS sg1_type,
         sg2.id AS sg1_id, sg2.spatial_type AS sg2_type,
         cast(ST_Distance(sg1.geometry, sg2.geometry, 'KILOMETER')
         AS DECIMAL(10, 4)) AS distance
FROM     sample_geometries1 sg1, sample_geometries2 sg2
ORDER BY sg1.id
```

Resultados:

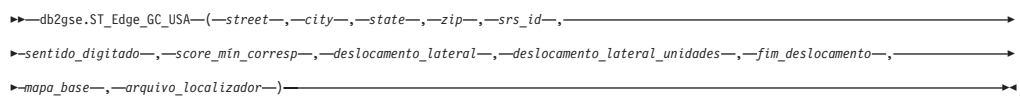
```
SG1_ID SG1_TYPE      SG1_ID SG2_TYPE      DISTANCE
------ ------------- ------ ------------- ------------
     1 ST_Point         101 ST_Point        12373.2168
     1 ST_Point         102 ST_Point        16311.3816
     1 ST_Point         103 ST_Point         9809.4713
     1 ST_Point         110 ST_LineString    1707.4463
     1 ST_Point         120 ST_Polygon      12373.2168
    10 ST_LineString    101 ST_Point         8648.2333
    10 ST_LineString    102 ST_Point        11317.3934
    10 ST_LineString    103 ST_Point        10959.7313
    10 ST_LineString    110 ST_LineString    3753.5862
    10 ST_LineString    120 ST_Polygon      10891.1254
    20 ST_Polygon       101 ST_Point         7700.5333
    20 ST_Polygon       102 ST_Point        15039.8109
    20 ST_Polygon       103 ST_Point         7284.8552
    20 ST_Polygon       110 ST_LineString    6001.8407
    20 ST_Polygon       120 ST_Polygon      14515.8872
```

ST_Edge_GC_USA

ST_Edge_GC_USA é a função que implementa DB2SE_USA_GEOCODER que executa geocode de endereços localizados nos Estados Unidos da América em pontos. Os endereços são comparados (correspondidos) com arquivos EDGE, que são fornecidos no CD de dados do geocoder.

A função utiliza o número e nome da rua, o nome da cidade, o estado, o CEP e o identificador do sistema de referência espacial para o ponto resultante como parâmetros de entrada e retorna um valor ST_Point. Além disso, vários parâmetros de configuração que influenciam o processo de geocoding podem ser especificados.

Sintaxe



Parâmetro

street Um valor do tipo VARCHAR(128) que contém o número e nome da rua do endereço do qual será executado geocode.

Este valor não deve ser nulo.

city Um valor do tipo VARCHAR(128) que contém o nome da cidade do endereço do qual será executado geocode.

Este valor pode ser nulo se o parâmetro *zip* for especificado.

state Um valor do tipo VARCHAR(128) que contém o nome do estado do endereço do qual será executado geocode. O estado pode ser abreviado ou não.

Este valor pode ser nulo se o parâmetro *zip* for especificado.

zip Um valor do tipo VARCHAR(10) que contém o CEP do endereço do qual será executado geocode. O CEP pode ter 5 dígitos ou estar em notação 5+4.

Este valor pode ser nulo se os parâmetros *city* e *state* forem especificados.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que contém o identificador numérico do sistema de referência espacial do ponto resultante. O valor deve identificar um sistema de referência espacial existente, que utiliza um sistema de coordenadas projetadas, com base no sistema de coordenadas geográficas GCS_NORTH_AMERICAN_1983, ou em um sistema de referência espacial existente que utiliza o próprio sistema de coordenadas geográficas, GCS_NORTH_AMERICAN_1983.

Se *srs_id* não identifica um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então um erro é retornado (SQLSTATE 38SU1).

spelling_sens
Um valor do tipo INTEGER que especifica a distinção entre maiúsculas e minúsculas que deve ser aplicada ao endereço especificado. O valor deve estar no intervalo de 0 (zero) a 100. Quanto mais alto o valor, mais limitado será o geocoder em relação às diferenças na ortografia do endereço especificado. Os desvios resultam em uma maior penalidade que será aplicada no score final da correspondência.

Se distinção entre maiúsculas e minúsculas for definida como muito alta, poucos endereços terão o geocode executado com êxito e será retornado um valor nulo. Se a distinção entre maiúsculas e minúsculas for definida como muito baixa, um número maior de endereços não correspondentes poderá ser considerado como correspondências corretas, devido ao nível de diferença aceito na ortografia dos endereços. **Recomendação:** Defina este valor como 60.

Se este valor for nulo, a distinção entre maiúsculas e minúsculas será derivada do arquivo localizador. Se ele não for especificado no arquivo localizador, será utilizada a distinção entre maiúsculas e minúsculas com valor 60.

min_match_score
Um valor do tipo INTEGER que contém o valor de score mínimo que um ponto deve ter para ser considerado uma correspondência para o endereço especificado. O valor de score mínimo deve estar no intervalo de 0 (zero) a 100. Se o score do ponto for menor do que o valor *min_match_score*, será retornado nulo em vez do ponto e não será efetuado geocode do endereço.

Diferentes fatores como a qualidade do mapa base, a distinção entre maiúsculas e minúsculas ou a precisão se o endereço influenciar o score de um ponto. **Recomendação:** Defina este valor como 80.

Se este valor for nulo, o score mínimo de correspondência será derivado do arquivo localizador. Se ele não for especificado no arquivo localizador, será utilizado um valor de score mínimo de 80.

side_offset
Um valor do tipo DOUBLE que especifica a distância que um ponto resultante deve ser colocado do centro da rua. O valor deve ser maior ou igual a 0 (zero). O parâmetro *side_offset_unit* identifica as unidades que são utilizadas para medir o deslocamento lateral.

Se este valor for nulo, o deslocamento lateral será derivado do arquivo localizador. Se ele não for especificado no arquivo localizador, será utilizado um deslocamento lateral de 0.0.

side_offset_units
Um valor do tipo VARCHAR(128) que contém as unidades na qual o parâmetro *side_offset* é medido. O valor deve ser uma das seguintes unidades:

- Polegadas
- Pontos
- Pés
- Jardas
- Milhas
- Milhas náuticas
- Milímetros
- Centímetros
- Metros
- Quilômetros
- Graus decimais
- Metros projetados
- Unidades de dados de referência

Se este valor for nulo, as unidades de deslocamento lateral serão derivadas do arquivo localizador. Se ele não for especificado no arquivo localizador, o deslocamento lateral será medido em pés.

end_offset
Um valor do tipo INTEGER que indica a que distância um ponto que está exatamente no final de um segmento de rua deve ser colocado no segmento. O valor deve ser maior ou igual a 0 (zero). Este parâmetro é

utilizado para evitar a colocação de pontos resultantes no meio de uma rua em interseções. O deslocamento final é medido em pontos (a menor resolução possível) no mapa base.

Se este valor for nulo, o deslocamento final será derivado do arquivo localizador. Se ele não for especificado no arquivo localizador, será utilizado um deslocamento final de 3.

base_map
Um valor do tipo VARCHAR(256) que contém o caminho completo, incluindo o nome base, para o arquivo de mapa base (.edg). O arquivo de mapa base é utilizado pelo geocoder para corresponder os endereços especificados. Os mapas base fornecidos pelo DB2 Spatial Extender devem ser utilizados. Você pode utilizar este parâmetro se tiver colocado os mapas base em um diretório diferente.

Se este valor for nulo, o caminho para o mapa base será derivado do arquivo localizador. Se ele não for especificado no arquivo localizador, o mapa base será procurado no diretório sqllib da instância atual, no subdiretório gse/refdata. O nome base do arquivo procurado é usa.edg.

locator_file
Um valor do tipo VARCHAR(256) que contém o caminho completo, incluindo o nome base, para o arquivo localizador que contém parâmetros de configuração adicionais para o geocoder. O arquivo localizador fornecido pelo DB2 Spatial Extender deve ser utilizado.

Se este valor for nulo, o arquivo localizador será procurado no diretório sqllib da instância atual, no subdiretório gse/cfg/geocoder. O nome base do arquivo pesquisado é EDGELocator.loc .

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplos

Exemplo 1

O código a seguir cria uma tabela SAMPLE_GEOCODING e insere dois endereços dos quais é efetuado geocode subseqüentemente. O score mínimo de correspondência será definido como 50 para os endereços especificados, e o sistema de referência espacial para os pontos resultantes será 1.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geocoding (
 street VARCHAR(128),
  city   VARCHAR(128),
 state  VARCHAR(128),
 zip    VARCHAR(5) )

INSERT INTO geocoding(street, city, state, zip)
 VALUES ('1212 New York Ave NW', 'Washington', 'DC', '20005'),
 ('100 First North Street', 'San Jose', 'CA', NULL)

SELECT VARCHAR(ST_AsText(ST_Edge_GC_USA(street, city, state, zip, 1,
    CAST(NULL AS INTEGER), 50, CAST(NULL AS DOUBLE),
    CAST(NULL AS VARCHAR(128)), CAST(NULL AS INTEGER),
     CAST(NULL AS VARCHAR(256)), CAST(NULL AS VARCHAR(256)))), 50)
FROM sample_geocoding
```

Resultados:

```
1
-------------------------------------------------
POINT ( -77.02829300 38.90049000)
POINT ( -121.94507200 37.28766700)
```

Exemplo 2

Neste exemplo, é criado um sistema de referência espacial que utiliza um sistema de coordenadas projetadas. Para simplificar a interface da função de geocodificação, é criada uma função definida pelo usuário para agrupar a função ST_Edge_GC_USA.

```
db2se create_srs <db_name> -srsName CALIFORNIA -srsId 101 -xScale 1
  -coordsysName NAD_1983_STATEPLANE_CALIFORNIA_I_FIPS_0401

SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE FUNCTION California_GC (
  street VARCHAR(128), city VARCHAR(128), zip VARCHAR(10))
 RETURNS db2gse.ST_Point
   LANGUAGE SQL
   RETURN db2gse.ST_Edge_GC_USA(street, city, 'CA', zip, 101,
     CAST(NULL AS INTEGER), CAST(NULL AS INTEGER),
     CAST(NULL AS DOUBLE), CAST(NULL AS VARCHAR(128)),
       CAST(NULL AS INTEGER), CAST(NULL AS VARCHAR(256)))

CREATE TABLE sample_geocoding (
  street VARCHAR(128),
  city  VARCHAR(128),
  state  VARCHAR(128),
    zip    VARCHAR(5) )

INSERT INTO geocoding(street, city, state, zip)
VALUES ('100 First North Street', 'San Jose', 'CA', NULL)

SELECT VARCHAR(ST_AsText(California_GC(street, city, zip)), 50)
FROM sample_geocoding
```

Resultados:

```
1
-------------------------------------------------
POINT ( 2004879.00000000 272723.00000000)
```

Os valores das coordenadas X e Y do ponto são diferentes do primeiro exemplo porque é utilizado um sistema de referência espacial diferente.

ST_Endpoint

ST_Endpoint utiliza uma curva como um parâmetro de entrada e retorna o ponto que é o último ponto da curva. O ponto resultante é representado no sistema de referência espacial da curva especificada.

Se a curva especificada for nula ou vazia, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

curve Um valor do tipo ST_Curve que representa a geometria a partir da qual o último ponto é retornado.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

A instrução SELECT encontra o ponto extremo de cada uma das geometrias na tabela SAMPLE_LINES.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines(id INTEGER, line ST_Linestring)


INSERT INTO sample_lines VALUES
    (1, ST_LineString('linestring (10 10, 5 5, 0 0, 10 0, 5 5, 0 10)', 0) )

INSERT INTO sample_lines VALUES
    (2, ST_LineString('linestring z (0 0 4, 5 5 5, 10 10 6, 5 5 7)', 0) )


SELECT id, CAST(ST_AsText(ST_EndPoint(line)) as VARCHAR(50)) Endpoint
FROM   sample_lines
```

Resultados:

```
ID          ENDPOINT
----------- --------------------------------------------------
          1 POINT ( 0.00000000 10.00000000)
          2 POINT Z ( 5.00000000 5.00000000 7.00000000)
```

ST_Envelope

ST_Envelope utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna um envelope em torno da geometria. O envelope é um retângulo que é representado como um polígono.

Se a geometria especificada for um ponto, uma cadeia de linhas horizontal ou uma cadeia de linhas vertical, será retornado um retângulo, que é ligeiramente maior do que a geometria especificada. Caso contrário, o retângulo limitador mínimo da geometria será retornado como envelope. Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado. Para retornar o retângulo de limite mínimo exato para todas as geometrias, utilize a função ST_MBR.

Para dados geodésicos, o envelope é um polígono que inclui o círculo de limite mínimo da geometria.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a geometria para a qual o envelope será retornado.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Polygon

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo cria várias geometrias e depois determina seus envelopes. Para o ponto não vazio e a cadeia de linhas (que é horizontal), o envelope é um retângulo que é ligeiramente maior do que a geometria.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
    (1, ST_Geometry('point EMPTY',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
    (2, ST_Geometry('point zm (10 10 16 30)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
    (3, ST_Geometry('multipoint m (10 10 5, 50 10 6, 10 30 8)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
    (4, ST_Geometry('linestring (10 10, 20 10)',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
    (5, ST_Geometry('polygon((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120))',0))


SELECT id, CAST(ST_AsText(ST_Envelope(geometry)) as VARCHAR(160))  Envelope
FROM sample_geoms
```

Resultados:

```
ID          ENVELOPE
----------- ----------------------------------------------------------------
          1 -

          2 POLYGON (( 9.00000000 9.00000000, 11.00000000 9.00000000,
   11.00000000 11.00000000, 9.00000000 11.00000000, 9.00000000 9.00000000))

          3 POLYGON (( 10.00000000 10.00000000, 50.00000000 10.00000000,
   50.00000000 30.00000000, 10.00000000 30.00000000, 10.00000000
   10.00000000))

          4 POLYGON (( 10.00000000 9.00000000, 20.00000000 9.00000000,
   20.00000000  11.00000000, 10.00000000 11.00000000, 10.00000000
   9.00000000))
```

```
       5 POLYGON (( 40.00000000 120.00000000, 90.00000000 120.00000000,
90.00000000 150.00000000, 40.00000000 150.00000000, 40.00000000
120.00000000))
```

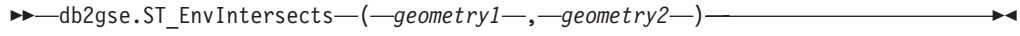
ST_EnvIntersects

ST_EnvIntersects utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se os envelopes de duas geometrias forem interseccionados. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial.

Se uma das geometrias indicadas for nula ou vazia, o valor nulo será retornado.

Sintaxe



Parâmetro

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria cujo envelope será testado quanto à interseção com o envelope de *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria cujo envelope será testado quanto à interseção com o envelope de *geometry1*.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Este exemplo cria duas cadeias de linha paralelas e verifica sua interseção. As próprias cadeias de linha não fazem interseção, mas seus envelopes sim.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('linestring (10 10, 50 50)',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('linestring (10 20, 50 60)',0))

SELECT a.id, b.id, ST_Intersects(a.geometry, b.geometry) Intersects,
                   ST_EnvIntersects(a.geometry, b.geometry) Envelope_Intersects
FROM   sample_geoms a , sample_geoms b
WHERE  a.id = 1 and b.id=2
```

Resultados:

```
ID          ID          INTERSECTS  ENVELOPE_INTERSECTS
----------- ----------- ----------- -------------------
          1           2           0                   1
```

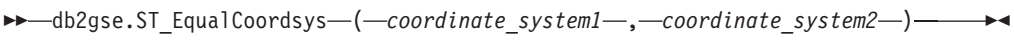
ST_EqualCoordsys

ST_EqualCoordsys utiliza duas definições do sistema de coordenadas como parâmetros de entrada e retorna o valor inteiro 1 (um) se as definições especificadas forem idênticas. Caso contrário, será retornado o valor inteiro 0 (zero).

As definições do sistema de coordenadas são comparadas independentemente das diferenças de espaços, parênteses, caracteres maiúsculos e minúsculos e a representação de números de ponto flutuante.

Se qualquer uma das definições especificadas do sistema de coordenadas for nula, será retornado nulo.

Sintaxe



Parâmetro

coordinate_system1
Um valor do tipo VARCHAR(2048) que define o primeiro sistema de coordenadas a ser comparado com *coordinate_system2*.

coordinate_system2
Um valor do tipo VARCHAR(2048) que define o segundo sistema de coordenadas a ser comparado com *coordinate_system1*.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Este exemplo compara dois sistemas de coordenadas australianos para verificar se são iguais.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

VALUES ST_EqualCoordSys(
     (SELECT definition
      FROM   db2gse.ST_COORDINATE_SYSTEMS
      WHERE  coordsys_name='GCS_AUSTRALIAN') ,

     (SELECT definition
      FROM   db2gse.ST_COORDINATE_SYSTEMS
      WHERE  coordsys_name='GCS_AUSTRALIAN_1984')
      )
```

Resultados:

```
1
-----------
          0
```

ST_Equals

ST_Equals utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se as geometrias forem iguais. Caso contrário, será retornado 0 (zero). A ordem dos pontos utilizados para definir a geometria não é relevante para o teste de igualdade.

Se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial.

Se qualquer uma das duas geometrias especificadas for nula, será retornado nulo.

Sintaxe

Parâmetro

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a geometria que será comparada com *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry que representa a geometria que será comparada com *geometry1*.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo cria dois polígonos que têm suas coordenadas em uma ordem diferente. ST_Equal é utilizado para mostrar que estes polígonos são considerados iguais.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('polygon((50 30, 30 30, 30 50, 50 50, 50 30))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('polygon((50 30, 50 50, 30 50, 30 30, 50 30))' ,0))


SELECT a.id, b.id, ST_Equals(a.geometry, b.geometry) Equals
FROM sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE a.id = 1 and b.id = 2
```

Resultados:

```
ID          ID          EQUALS
----------- ----------- -----------
          1           2           1
```

Exemplo 2

Neste exemplo, duas geometrias são criadas com as mesmas coordenadas X e Y, mas com coordenadas M diferentes (medidas). Quando as geometrias são comparadas com a função ST_Equal, é retornado um 0 (zero) para indicar que estas geometrias não são iguais.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('multipoint m(80 80 6, 90 90 7)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('multipoint m(80 80 6, 90 90 4)' ,0))


SELECT a.id, b.id, ST_Equals(a.geometry, b.geometry) Equals
FROM sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE a.id = 3 and b.id = 4
```

Resultados:

```
ID          ID          EQUALS
----------- ----------- -----------
          3           4           0
```

Exemplo 3

Neste exemplo, são criadas duas geometrias com um conjunto de coordenadas diferentes, mas ambas representam a mesma geometria. ST_Equal compara as geometrias e indica que ambas são realmente iguais.

```
SET current function path = current function path, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms ( id INTEGER, geometry ST_Geometry )

INSERT INTO sample_geoms VALUES
   (5, ST_LineString('linestring ( 10 10, 40 40 )', 0)),
   (6, ST_LineString('linestring ( 10 10, 20 20, 40 40)', 0))

SELECT a.id, b.id, ST_Equals(a.geometry, b.geometry) Equals
FROM   sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE  a.id = 5 AND b.id = 6
```

Resultados:

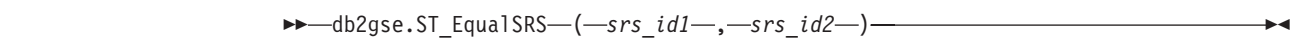
```
ID          ID          EQUALS
----------- ----------- -----------
          5           6           1
```

ST_EqualSRS

ST_EqualSRS utiliza dois identificadores do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna 1 se os sistemas de referência espacial especificados forem idênticos. Caso contrário, será retornado 0 (zero). Os deslocamentos, fatores de escala e sistemas de coordenadas são comparados.

Se qualquer um dos identificadores especificados do sistema de referência espacial for nulo, será retornado nulo.

Sintaxe



Parâmetro

srs_id1
Um valor do tipo INTEGER que identifica o primeiro sistema de referência espacial a ser comparado com o sistema de referência espacial identificado por *srs_id2*.

srs_id2
Um valor do tipo INTEGER que identifica o segundo sistema de referência espacial a ser comparado com o sistema de referência espacial identificado por *srs_id1* .

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

São criados dois sistemas de referência espacial similares com as seguintes chamadas para db2se.

```
db2se create_srs SAMP_DB  -srsId 12 -srsName NYE_12 -xOffset 0 -yOffset 0
   -xScale 1 -yScale 1 -coordsysName
   NAD_1983_StatePlane_New_York_East_FIPS_3101_Feet

db2se create_srs SAMP_DB  -srsId 22 -srsName NYE_22 -xOffset 0 -yOffset 0
   -xScale 1 -yScale 1 -coordsysName
   NAD_1983_StatePlane_New_York_East_FIPS_3101_Feet
```

Estes SRSs têm os mesmos valores de deslocamento e escala e se referem aos mesmos sistemas de coordenadas. A única diferença está no nome definido e no ID do SRS. Portanto, a comparação retorna 1, que indica que eles são iguais.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

VALUES ST_EqualSRS(12, 22)
```

Resultados:

```
1
-----------
          1
```

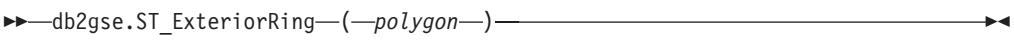
ST_ExteriorRing

ST_ExteriorRing utiliza um polígono como um parâmetro de entrada e retorna seu anel externo como uma curva. A curva resultante é representada como o sistema de referência espacial do polígono especificado.

Se o polígono especificado for nulo ou vazio, será retornado nulo. Se o polígono não tiver anéis internos, o anel externo retornado será idêntico ao limite do polígono.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

polygon
Um valor do tipo ST_Polygon que representa o polígono para o qual o anel externo será retornado.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Curve

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo cria dois polígonos, um com dois anéis internos e outro sem anéis internos, em seguida, determina seus anéis externos.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys VALUES
       (1, ST_Polygon('polygon((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120),
                      (50 130, 60 130, 60 140, 50 140, 50 130),
                      (70 130, 80 130, 80 140, 70 140, 70 130))' ,0))

INSERT INTO sample_polys VALUES
       (2, ST_Polygon('polygon((10 10, 50 10, 10 30, 10 10))' ,0))


SELECT id, CAST(ST_AsText(ST_ExteriorRing(geometry))
   AS VARCHAR(180)) Exterior_Ring
FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          EXTERIOR_RING
----------- ----------------------------------------------------------------
          1 LINESTRING ( 40.00000000 120.00000000, 90.00000000
   120.00000000,  90.00000000 150.00000000, 40.00000000 150.00000000,
   40.00000000 120.00000000)

          2 LINESTRING ( 10.00000000 10.00000000, 50.00000000
   10.00000000, 10.00000000 30.00000000, 10.00000000 10.00000000)
```

ST_FindMeasure ou ST_LocateAlong

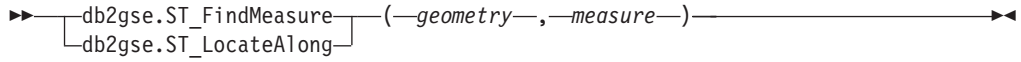
ST_FindMeasure ou ST_LocateAlong utiliza uma geometria e uma medida como parâmetros de entrada e retorna um multiponto ou multicurva dessa parte da geometria especificada que tem exatamente a medida especificada da geometria especificada que contém a medida especificada.

Para pontos e multipontos, todos os pontos com a medida especificada são retornados. Para curvas, multicurvas, superfícies e multisuperfícies, a interpolação é executada para calcular o resultado. O cálculo para superfícies e multisuperfícies é executado no limite da geometria.

Para pontos e multipontos, se a medida especificada não for encontrada, será retornada uma geometria vazia. Para as demais geometrias, se a medida especificada for menor do que a menor medida na geometria ou maior do que a maior medida da geometria, será retornada uma geometria vazia. Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria na qual serão procuradas partes cujas coordenadas M (medidas) contêm *measure*.

measure
Um valor do tipo DOUBLE que é a medida cujas partes da *geometria* devem ser incluídas no resultado.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplos

Exemplo 1

A seguinte instrução CREATE TABLE cria a tabela SAMPLE_GEOMETRIES. SAMPLE_GEOMETRIES tem duas colunas: a coluna do ID, que identifica exclusivamente cada linha e a coluna GEOMETRY ST_Geometry, que armazena a geometria de exemplo.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries(id SMALLINT, geometry ST_GEOMETRY)
```

A seguinte instrução INSERT insere duas linhas. A primeira é uma cadeia de linhas; a segunda é um multiponto.

```
INSERT INTO sample_geometries(id, geometry)
 VALUES
  (1, ST_LineString('linestring m (2 2 3, 3 5 3, 3 3 6, 4 4 8)', 1)),
  (2, ST_MultiPoint('multipoint m
      (2 2 3, 3 5 3, 3 3 6, 4 4 6, 5 5 6, 6 6 8)', 1))
```

Exemplo 2

Na seguinte instrução SELECT e no conjunto de resultados correspondente, a função ST_FindMeasure é direcionada para localizar pontos cuja medida seja 7. A primeira linha retorna um ponto. No entanto, a segunda linha retorna um ponto vazio. Para recursos lineares (geometria com uma dimensão maior do que 0), ST_FindMeasure poderá interpolar o ponto; porém, para multipontos, a medida de destino deve ter uma correspondência exata.

```
SELECT id, cast(ST_AsText(ST_FindMeasure(geometry, 7))
   AS varchar(45)) AS measure_7
FROM   sample_geometries
```

Resultados:

```
ID     MEASURE_7
------ --------------------------------------------
     1 POINT M ( 3.50000000 3.50000000 7.00000000)
     2 POINT EMPTY
```

Exemplo 3

Na seguinte instrução SELECT e no conjunto de resultados correspondente, a função ST_FindMeasure retorna um ponto e um multiponto. A medida de destino 6 corresponde às medidas nos dados de origem de ST_FindMeasure e no multiponto.

```
SELECT id, cast(ST_AsText(ST_FindMeasure(geometry, 6))
   AS varchar(120)) AS measure_6
FROM   sample_geometries
```

Resultados:

```
ID     MEASURE_6
------ ------------------------------------------------------------
1      POINT M ( 3.00000000 3.00000000 6.00000000)

2      MULTIPOINT M ( 3.00000000 3.00000000 6.00000000, 4.00000000
        4.00000000 6.00000000, 5.00000000 5.00000000 6.00000000)
```

ST_Generalize

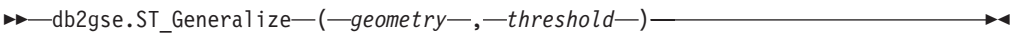
ST_Generalize utiliza uma geometria e um limite como parâmetros de entrada e representa a geometria especificada com um número reduzido de pontos, ao mesmo tempo que preserva as características gerais da geometria.

O algoritmo de simplificação de linha Douglas-Peucker é utilizado, através do qual a seqüência de pontos que definem a geometria é recursivamente subdivida até que uma sucessão dos pontos possa ser substituída por um segmento linear reto. Neste segmento de linha, nenhum dos pontos de definição é desviado do segmento de linha reto além do limite determinado. As coordenadas Z e M não são consideradas para a simplificação. A geometria resultante está no sistema de referência espacial da geometria especificada.

Se a geometria especificada for vazia, uma geometria vazia de tipo ST_Point será retornada. Se a geometria especificada ou o limite for nulo, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria à qual a simplificação de linha é aplicada.

threshold

Um valor do tipo DOUBLE que identifica o limite a ser utilizado para o algoritmo de simplificação de linha. O limite deve ser maior ou igual a 0 (zero). Quanto maior o limite, menor o número de pontos que serão utilizados para representar a geometria generalizada. Para dados geodésicos, a unidade para o limite está em metros.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplos

Nos exemplos a seguir, os resultados foram reformatados para possibilitar a leitura. O espaçamento nos resultados irá variar de acordo com a exibição.

Exemplo 1

Uma cadeia de linhas é criada com oito pontos que vão de (10, 10) a (80, 80). O caminho é quase uma linha reta, mas alguns dos pontos estão um pouco fora da linha. A função ST_Generalize pode ser utilizada para reduzir o número de pontos na linha.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, geometry ST_LineString)

INSERT INTO sample_lines VALUES
       (1, ST_Linestring('linestring(10 10, 21 20, 34 26, 40 40,
                                     52 50, 59 63, 70 71, 80 80)' ,0))
```

Exemplo 2

Quando um fator de generalização 3 é utilizado, a cadeia de linhas é reduzida para quatro coordenadas e ainda fica muito próxima da representação original da cadeia de linhas.

```
SELECT CAST(ST_AsText(ST_Generalize(geometry, 3)) as VARCHAR(115))
  Generalize_3
FROM sample_lines
```

Resultados:

```
GENERALIZE 3
----------------------------------------------------------------------
LINESTRING ( 10.00000000 10.00000000, 34.00000000 26.00000000,
  59.00000000  63.00000000, 80.00000000 80.00000000)
```

Exemplo 3

Quando é utilizado um fator de generalização 6, a cadeia de linhas é reduzida para somente duas coordenadas. Isto gera uma cadeia de linhas mais simples do que o exemplo anterior, porém, se desvia mais da representação original.

```
SELECT CAST(ST_AsText(ST_Generalize(geometry, 6)) as VARCHAR(65))
  Generalize_6
FROM sample_lines
```

Resultados:

```
GENERALIZE 6
------------------------------------------------------------
LINESTRING ( 10.00000000 10.00000000, 80.00000000 80.00000000)
```

ST_GeomCollection

Utilizar ST_GeomCollection para construir uma coleta de geometria.

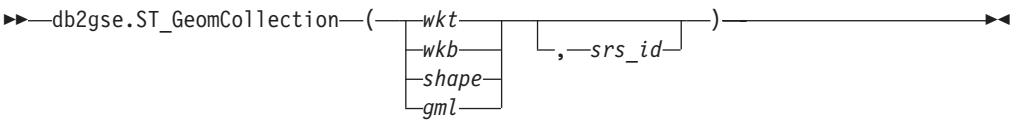
ST_GeomCollection constrói uma coleção de geometrias a partir de uma das seguintes entradas:

- Uma representação de texto reconhecida
- Uma representação binária reconhecida
- Uma representação de formatos ESRI
- Uma representação na linguagem de marcação geográfica (GML)

Um identificador do sistema de referência espacial opcional pode ser especificado para identificar o sistema de referência espacial no qual a coleção de geometrias resultante está localizado.

Se a representação de texto reconhecida, a representação binária reconhecida, a representação de formatos ESRI ou a representação GML for nula, será retornado nulo.

Sintaxe



Parâmetro

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida da coleção de geometrias resultantes.

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida da coleção de geometrias resultante.

shape Um valor do tipo BLOB(2G) que representa a representação de formatos ESRI da coleção de geometrias resultantes.

gml Um valor do tipo CLOB(2G) que representa a coleção de geometrias resultantes utiizando a linguagem de marcação geográfica (GML).

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da coleta de geometria resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado implicitamente.

Se *srs_id* não identifica um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então um erro é retornado (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_GeomCollection

Notas

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, poderá ser necessário converter *wkt* e *gml* explicitamente no tipo de dados CLOB. Caso contrário, o DB2 pode ser resolvido para a função utilizada para converter valores do tipo de referência REF(ST_GeomCollection) no tipo ST_GeomCollection. O exemplo a seguir assegura que o DB2 será resolvido para a função correta:

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O código a seguir ilustra como a função ST_GeomCollection pode ser utilizada para criar e inserir um multiponto, multilinha e multipolígono a partir de representação WKT (well-known text) e um multiponto a partir da linguagem de marcação geográfica (GML) em uma coluna GeomCollection.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geomcollections(id INTEGER,
   geometry ST_GEOMCOLLECTION)

INSERT INTO sample_geomcollections(id, geometry)
 VALUES
    (4001, ST_GeomCollection('multipoint(1 2, 4 3, 5 6)', 1) ),
    (4002, ST_GeomCollection('multilinestring(
                              (33 2, 34 3, 35 6),
                              (28 4, 29 5, 31 8, 43 12),
                              (39 3, 37 4, 36 7))', 1) ),
    (4003, ST_GeomCollection('multipolygon(((3 3, 4 6, 5 3, 3 3),
                              (8 24, 9 25, 1 28, 8 24),
                              (13 33, 7 36, 1 40, 10 43, 13 33)))', 1)),
    (4004, ST_GeomCollection('<gml:MultiPoint srsName="EPSG:4269"
                              ><gml:PointMember><gml:Point>
                              <gml:coord><gml:X>10</gml:X>
                              <gml:Y>20</gml:Y></gml: coord></gml:Point>
                              </gml:PointMember><gml:PointMember>
                              <gml:Point><gml:coord><gml:X>30</gml:X>
                              <gml:Y>40</gml:Y></gml:coord></gml:Point>
                              </gml:PointMember></gml:MultiPoint>', 1))

SELECT id, cast(geometry..ST_AsText AS varchar(350)) AS geomcollection
FROM   sample_geomcollections
```

Resultados:

```
ID          GEOMCOLLECTION
----------- ------------------------------------------------------------------
4001         MULTIPOINT ( 1.00000000 2.00000000, 4.00000000 3.00000000,
    5.00000000 6.00000000)

4002         MULTILINESTRING (( 33.00000000 2.00000000, 34.00000000
   3.00000000, 35.00000000 6.00000000),( 28.00000000 4.00000000,
   29.00000000 5.00000000, 31.00000000 8.00000000, 43.00000000
   12.00000000),(39.00000000 3.00000000, 37.00000000 4.00000000,
   36.00000000 7.00000000))

4003         MULTIPOLYGON ((( 13.00000000 33.00000000, 10.00000000
    43.00000000, 1.00000000 40.00000000, 7.00000000 36.00000000,
    13.00000000 33.00000000)),(( 8.00000000 24.00000000, 9.00000000
    25.00000000, 1.00000000 28.00000000, 8.00000000 24.00000000)),
    (( 3.00000000 3.00000000,5.00000000 3.00000000, 4.00000000
```

```
    6.00000000,3.00000000 3.00000000)))

4004        MULTIPOINT ( 10.00000000 20.00000000, 30.00000000
    40.00000000)
```

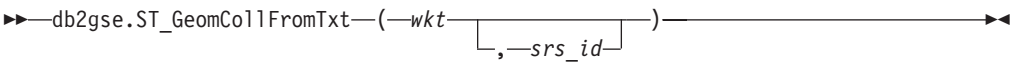
ST_GeomCollFromTxt

ST_GeomCollFromTxt utiliza uma representação de texto reconhecida de uma coleção de geometrias e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna a coleção de geometrias correspondentes.

Se a representação de texto reconhecida for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é ST_GeomCollection. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_GeomCollection utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação binária reconhecida.

Sintaxe



Parâmetro

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida da coleção de geometrias resultantes.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da coleta de geometria resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado implicitamente.

Se *srs_id* não identifica um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então um erro é retornado (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_GeomCollection

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O código a seguir ilustra como a função ST_GeomCollFromTxt pode ser utilizada para criar e inserir um multiponto, multilinha e um multipolígono a partir de uma representação de texto reconhecida (WKT) em uma coluna GeomCollection.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geomcollections(id INTEGER, geometry ST_GEOMCOLLECTION)

INSERT INTO sample_geomcollections(id, geometry)
 VALUES
    (4011, ST_GeomCollFromTxt('multipoint(1 2, 4 3, 5 6)', 1) ),
    (4012, ST_GeomCollFromTxt('multilinestring(
                           (33 2, 34 3, 35 6),
```

```
                          (28 4, 29 5, 31 8, 43 12),
                          (39 3, 37 4, 36 7))', 1) ),
    (4013, ST_GeomCollFromTxt('multipolygon(((3 3, 4 6, 5 3, 3 3),
                          (8 24, 9 25, 1 28, 8 24),
                          (13 33, 7 36, 1 40, 10 43, 13 33)))', 1))

SELECT id, cast(geometry..ST_AsText AS varchar(340))
   AS geomcollection
FROM   sample_geomcollections
```

Resultados:

```
ID          GEOMCOLLECTION
----------- ------------------------------------------------------------------
4011        MULTIPOINT ( 1.00000000 2.00000000, 4.00000000 3.00000000,
   5.00000000 6.00000000)

4012        MULTILINESTRING (( 33.00000000 2.00000000, 34.00000000
   3.00000000, 35.00000000 6.00000000),( 28.00000000 4.00000000, 29.00000000
   5.00000000, 31.00000000 8.00000000, 43.00000000 12.00000000),( 39.00000000
   3.00000000, 37.00000000 4.00000000, 36.00000000 7.00000000))

4013        MULTIPOLYGON ((( 13.00000000 33.00000000, 10.00000000 43.00000000,
   1.00000000 40.00000000, 7.00000000 36.00000000, 13.00000000 33.00000000)),
   (( 8.00000000 24.00000000, 9.00000000 25.00000000, 1.00000000 28.00000000,
   8.00000000 24.00000000)),(( 3.00000000 3.00000000, 5.00000000 3.00000000,
   4.00000000 6.00000000, 3.00000000 3.00000000)))
```

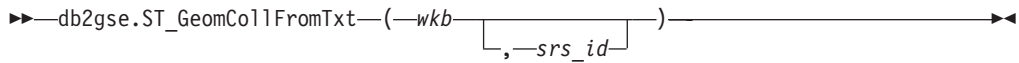
ST_GeomCollFromWKB

ST_GeomCollFromWKB utiliza uma representação binária reconhecida de uma coleção de geometrias e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna a coleção de geometrias correspondentes.

Se representação binária reconhecida especificada for nula, então nulo é retornado.

A versão preferida para esta funcionalidade é ST_GeomCollection.

Sintaxe



Parâmetro

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida da coleção de geometrias resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da coleta de geometria resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado implicitamente.

Se *srs_id* não identifica um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então um erro é retornado (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_GeomCollection

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O código a seguir ilustra como a função ST_GeomCollFromWKB pode ser utilizada para criar e consultar as coordenadas de uma coleção de geometrias em uma representação binária reconhecida. As linhas são inseridas na tabela SAMPLE_GEOMCOLLECTION com IDs 4021 e 4022 e as coleções de geometrias no sistema de referência espacial 1.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geomcollections(id INTEGER,
  geometry ST_GEOMCOLLECTION, wkb BLOB(32k))

INSERT INTO sample_geomcollections(id, geometry)
 VALUES
  (4021, ST_GeomCollFromTxt('multipoint(1 2, 4 3, 5 6)', 1)),
  (4022, ST_GeomCollFromTxt('multilinestring(
                            (33 2, 34 3, 35 6),
                            (28 4, 29 5, 31 8, 43 12))', 1))

UPDATE sample_geomcollections AS temp_correlated
SET    wkb = geometry..ST_AsBinary
WHERE  id = temp_correlated.id

SELECT id, cast(ST_GeomCollFromWKB(wkb)..ST_AsText
   AS varchar(190)) AS GeomCollection
FROM   sample_geomcollections
```

Resultados:

```
ID          GEOMCOLLECTION
----------- ----------------------------------------------------
       4021 MULTIPOINT ( 1.00000000 2.00000000, 4.00000000
  3.00000000, 5.00000000 6.00000000)

       4022 MULTILINESTRING (( 33.00000000 2.00000000,
 34.00000000 3.00000000, 35.00000000 6.00000000),( 28.00000000
 4.00000000, 29.00000000 5.00000000, 31.00000000 8.00000000,
 43.00000000 12.00000000))
```

ST_Geometry

ST_Geometry constrói uma geometria a partir de uma das seguintes entradas:

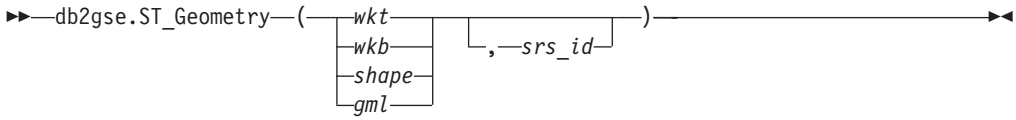
- Uma representação de texto reconhecida
- Uma representação binária reconhecida
- Uma representação de formatos ESRI
- Uma representação na linguagem de marcação geográfica (GML)

Um identificador do sistema de referência espacial opcional pode ser especificado para identificar o sistema de referência espacial no qual a geometria resultante está localizada.

O tipo dinâmico da geometria resultante é um dos subtipos instanciáveis de ST_Geometry.

Se a representação de texto reconhecida, a representação binária reconhecida, a representação de formatos ESRI ou a representação GML for nula, será retornado nulo.

Sintaxe



Parâmetro

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida da geometria resultante.

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida da geometria resultante.

shape Um valor do tipo BLOB(2G) que representa a representação de formatos ESRI da geometria resultante.

gml Um valor do tipo CLOB(2G) que representa a geometria resultante utilizando a linguagem de marcação geográfica (GML).

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da geometria resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado implicitamente.

Se *srs_id* não identifica um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então um erro é retornado (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O código a seguir ilustra como a função ST_Geometry pode ser utilizada para criar e inserir um ponto a partir de uma representação de ponto de texto reconhecida (WKT) ou linha de uma representação de linha de Linguagem de Marcação Geográfica (GML).

A função ST_Geometry é a mais flexível das funções do construtor de tipos espaciais porque ela pode criar qualquer tipo espacial a partir de várias representações geométricas. ST_LineFromText pode criar apenas uma linha a partir da representação de linha WKT. ST_WKTToSql pode construir qualquer tipo, mas somente a partir da representação WKT.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries(id INTEGER, geometry ST_GEOMETRY)

INSERT INTO sample_geometries(id, geometry)
 VALUES
    (7001, ST_Geometry('point(1 2)', 1) ),
    (7002, ST_Geometry('linestring(33 2, 34 3, 35 6)', 1) ),
    (7003, ST_Geometry('polygon((3 3, 4 6, 5 3, 3 3))', 1)),
    (7004, ST_Geometry('<gml:Point srsName=";EPSG:4269";><gml:coord>
         <gml:X>50</gml:X><gml:Y>60</gml:Y></gml:coord>
           </gml:Point>', 1))

SELECT id, cast(geometry..ST_AsText AS varchar(120)) AS geometry
FROM   sample_geometries
```

Resultados:

```
ID          GEOMETRY
----------- ------------------------------------------------------------
7001        POINT ( 1.00000000 2.00000000)

7002        LINESTRING ( 33.00000000 2.00000000, 34.00000000 3.00000000,
  35.00000000 6.00000000)

7003        POLYGON (( 3.00000000 3.00000000, 5.00000000 3.00000000,
  4.00000000 6.00000000, 3.00000000 3.00000000))

7004        POINT ( 50.00000000 60.00000000)
```

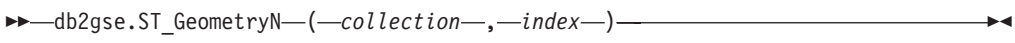
ST_GeometryN

ST_GeometryN utiliza uma coleção de geometria e um índice como parâmetros de entrada e retorna a geometria na coleção que é identificada pelo índice. A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da coleção de geometria especificada.

Se a coleção de geometrias especificada for nula ou vazia ou se o índice for menor do que 1 ou maior do que o número de geometrias na coleção, será retornado nulo e ocorrerá uma condição de aviso (01HS0).

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

collection
Um valor do tipo ST_GeomCollection ou um de seus subtipos que representa a coleção de geometrias para localizar a *ú*ltima geometria.

index Um valor do tipo INTEGER que identifica a *ú*ltima geometria que deve ser retornada da *coleção*.

Se *index* for menor do que 1 ou maior do que o número de geometrias na coleção, será retornado nulo e também um aviso (SQLSTATE 01HS0).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplo

O código a seguir ilustra como escolher a segunda geometria em uma coleção de geometrias.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geomcollections (id INTEGER,
  geometry ST_GEOMCOLLECTION)

INSERT INTO sample_geomcollections(id, geometry)
 VALUES
    (4001, ST_GeomCollection('multipoint(1 2, 4 3)', 1) ),
    (4002, ST_GeomCollection('multilinestring(
                            (33 2, 34 3, 35 6),
                            (28 4, 29 5, 31 8, 43 12),
                            (39 3, 37 4, 36 7))', 1) ),
    (4003, ST_GeomCollection('multipolygon(((3 3, 4 6, 5 3, 3 3),
                               (8 24, 9 25, 1 28, 8 24),
                               (13 33, 7 36, 1 40, 10 43, 13 33)))', 1))

SELECT id, cast(ST_GeometryN(geometry, 2)..ST_AsText AS varchar(110))
    AS second_geometry
FROM   sample_geomcollections
```

Resultados:

```
ID          SECOND_GEOMETRY
----------- ------------------------------------------------------------
       4001 POINT ( 4.00000000 3.00000000)

       4002 LINESTRING ( 28.00000000 4.00000000, 29.00000000 5.00000000,
   31.00000000 8.00000000, 43.00000000 12.00000000)

       4003 POLYGON (( 8.00000000 24.00000000, 9.00000000 25.00000000,
   1.00000000 28.00000000, 8.00000000 24.00000000))
```

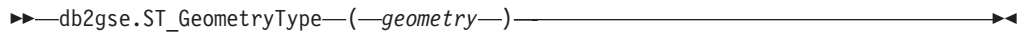
ST_GeometryType

ST_GeometryType utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retorna o nome completo do tipo dinâmico dessa geometria.

As funções TYPE_SCHEMA e TYPE_NAME do DB2 têm o mesmo efeito.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry para o qual o tipo de geometria será retornado.

Tipo de retorno

VARCHAR(128)

Exemplos

O código a seguir ilustra como determinar o tipo de uma geometria.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_GEOMETRY)

INSERT INTO sample_geometries(id, geometry)
 VALUES
        (7101, ST_Geometry('point(1 2)', 1) ),
        (7102, ST_Geometry('linestring(33 2, 34 3, 35 6)', 1) ),
        (7103, ST_Geometry('polygon((3 3, 4 6, 5 3, 3 3))', 1)),
        (7104, ST_Geometry('multipoint(1 2, 4 3)', 1) )

SELECT id, geometry..ST_GeometryType AS geometry_type
FROM   sample_geometries
```

Resultados:

```
ID          GEOMETRY_TYPE
----------- ------------------------------
       7101 "DB2GSE  "."ST_POINT"
       7102 "DB2GSE  "."ST_LINESTRING"
       7103 "DB2GSE  "."ST_POLYGON"
       7104 "DB2GSE  "."ST_MULTIPOINT"
```

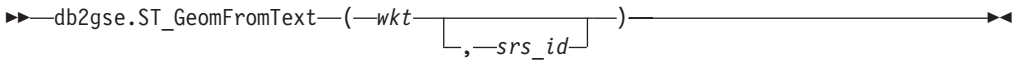
ST_GeomFromText

ST_GeomFromText utiliza uma representação de texto reconhecida de uma geometria e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna a geometria correspondente.

Se a representação de texto reconhecida for nula, então nulo é retornado.

A versão preferida para esta funcionalidade é ST_Geometry.

Sintaxe



Parâmetro

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida da geometria resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da geometria resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado implicitamente.

Se *srs_id* não identifica um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então um erro é retornado (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Neste exemplo, a função ST_GeomFromText é utilizada para criar e inserir um ponto a partir de uma representação de ponto de texto reconhecida (WKT).

O código a seguir insere linhas na tabela SAMPLE_POINTS com IDs e geometrias no sistema de referência espacial 1 utilizando a representação WKT.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries(id INTEGER, geometry ST_GEOMETRY)

INSERT INTO sample_geometries(id, geometry)
 VALUES
    (1251, ST_GeomFromText('point(1 2)', 1) ),
    (1252, ST_GeomFromText('linestring(33 2, 34 3, 35 6)', 1) ),
    (1253, ST_GeomFromText('polygon((3 3, 4 6, 5 3, 3 3))', 1))
```

A instrução SELECT a seguir retornará o ID e GEOMETRIES a partir da tabela SAMPLE_GEOMETRIES.

```
SELECT id, cast(geometry..ST_AsText AS varchar(105))
   AS geometry
FROM   sample_geometries
```

Resultados:

```
ID          GEOMETRY
----------- ----------------------------------------------------------------
       1251 POINT ( 1.00000000 2.00000000)

       1252 LINESTRING ( 33.00000000 2.00000000, 34.00000000 3.00000000,
              35.00000000 6.00000000)

       1253 POLYGON (( 3.00000000 3.00000000, 5.00000000 3.00000000,
              4.00000000 6.00000000, 3.00000000 3.00000000))
```

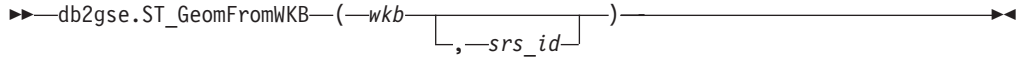
ST_GeomFromWKB

ST_GeomFromWKB utiliza uma representação binária reconhecida de uma geometria e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna a geometria correspondente.

Se representação binária reconhecida especificada for nula, então nulo é retornado.

A versão preferida para esta funcionalidade é ST_Geometry.

Sintaxe



Parâmetro

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida da geometria resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da geometria resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado implicitamente.

Se o parâmetro srs_id especificado não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, será retornado um erro (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplos

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O código a seguir ilustra como a função ST_GeomFromWKB pode ser utilizada para criar e inserir uma linha a partir de uma representação de linha binária reconhecida (WKB).

O exemplo a seguir insere um registro na tabela SAMPLE_GEOMETRIES com um ID e uma geometria no sistema de referência espacial 1 em uma representação WKB.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_GEOMETRY,
      wkb BLOB(32K))

INSERT INTO sample_geometries(id, geometry)
 VALUES
        (1901, ST_GeomFromText('point(1 2)', 1) ),
        (1902, ST_GeomFromText('linestring(33 2, 34 3, 35 6)', 1) ),
        (1903, ST_GeomFromText('polygon((3 3, 4 6, 5 3, 3 3))', 1))

UPDATE sample_geometries AS temp_correlated
SET    wkb = geometry..ST_AsBinary
  WHERE id = temp_correlated.id
SELECT id, cast(ST_GeomFromWKB(wkb)..ST_AsText AS varchar(190))
      AS geometry
FROM   sample_geometries
```

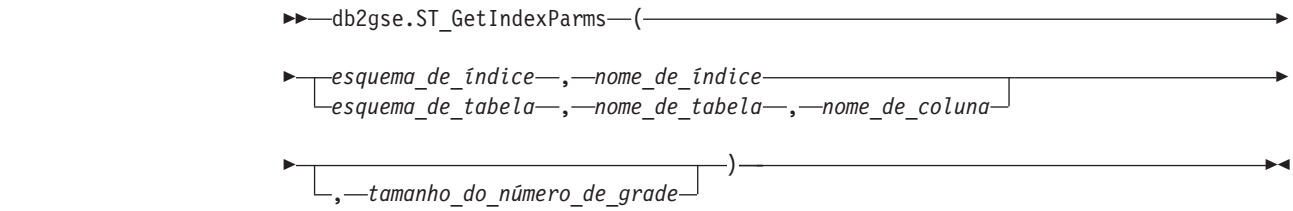
Resultados:

```
 ID          GEOMETRY
 ----------- ------------------------------------------------------------
1901         POINT ( 1.00000000 2.00000000)

1902         LINESTRING ( 33.00000000 2.00000000, 34.00000000
      3.00000000, 35.00000000 6.00000000)

1903         POLYGON (( 3.00000000 3.00000000, 5.00000000 3.00000000,
                 4.00000000 6.00000000, 3.00000000 3.00000000))
```

ST_GetIndexParms

ST_GetIndexParms utiliza o identificador para um índice espacial ou para uma coluna espacial como parâmetro de entrada e retorna os parâmetros utilizados para definir o índice ou o índice na coluna espacial. Se for especificado um número de parâmetro adicional, somente o tamanho de grade identificado pelo número será retornado.

Sintaxe



Parâmetro

index_schema
Um valor do tipo VARCHAR(128) que identifica o esquema no qual o índice espacial com o nome não qualificado *index_name* está. O nome do esquema faz distinção entre maiúsculas e minúsculas e deve ser listado na exibição do catálogo SYSCAT.SCHEMATA.

Se este parâmetro for nulo, o valor do registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para o índice espacial.

index_name
Um valor do tipo VARCHAR(128) que contém o nome não qualificado do índice espacial para o qual os parâmetros do índice são retornados. O nome do índice faz distinção entre maiúsculas e minúsculas e deve ser listado na exibição do catálogo SYSCAT.INDEXES para o esquema *index_schema*.

table_schema
Um valor do tipo VARCHAR(128) que identifica o esquema no qual a tabela com o nome não qualificado *table_name* está. O nome do esquema faz distinção entre maiúsculas e minúsculas e deve ser listado na exibição do catálogo SYSCAT.SCHEMATA.

Se este parâmetro for nulo, o valor do registro especial CURRENT SCHEMA será utilizado como o nome do esquema para o índice espacial.

table_name
Um valor do tipo VARCHAR(128) que contém o nome não qualificado da tabela com a coluna espacial *column_name*. O nome da tabela faz distinção entre maiúsculas e minúsculas e deve ser listado na exibição do catálogo SYSCAT.TABLES para o esquema *table_schema*.

column_name
Um valor do tipo VARCHAR(128) que identifica a coluna na tabela *table_schema.table_name* para a qual os parâmetros de índice do índice espacial dessa coluna são retornados. O nome da coluna faz distinção entre maiúsculas e minúsculas e deve ser listado na exibição do catálogo SYSCAT.COLUMNS para a tabela *table_schema.table_name*.

Se não houver nenhum índice espacial definido na coluna, ocorrerá um erro (SQLSTATE 38SQ0).

grid_size_number
Um valor DOUBLE que identifica o parâmetro cujo valor ou valores devem ser retornados.

Se este valor for menor do que 1 ou maior do que 3, ocorrerá um erro (SQLSTATE 38SQ1).

Tipo de retorno

DOUBLE (se *grid_size_number* for especificado)

Se *grid_size_number* não for especificado, será retornada uma tabela com as duas colunas ORDINAL e VALUE. A coluna ORDINAL será do tipo INTEGER e a coluna VALUE será do tipo DOUBLE.

Se os parâmetros forem retornados para um índice de grade, a coluna ORDINAL conterá os valores 1, 2 e 3 para os tamanhos da primeira, segunda e terceira grades, respectivamente. A coluna VALUE contém os tamanhos de grades.

A coluna VALUE contém os respectivos valores para cada um dos parâmetros.

Exemplos

Exemplo 1

Este código cria uma tabela com uma coluna espacial e um índice espacial.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sch.offices (name VARCHAR(30), location ST_Point )

  CREATE INDEX sch.idx ON sch.offices(location)
            EXTEND USING db2gse.spatial_index(1e0, 10e0, 1000e0)
```

A função ST_GetIndexParms pode ser utilizada para recuperar os valores para os parâmetros que foram utilizados quando o índice espacial foi criado.

Exemplo 2

Este exemplo mostra como recuperar os três tamanhos de grades para um índice de grade espacial separadamente, especificando de forma explícita qual parâmetro, identificado por seu número, deve ser retornado.

```
VALUES ST_GetIndexParms('SCH', 'OFFICES', 'LOCALIZAÇÃO', 1)
```

Resultados:

```
                    1------------------------
    +1.00000000000000E+000
```

```
VALUES ST_GetIndexParms('SCH', 'OFFICES', 'LOCALIZAÇÃO', 2)
```

Resultados:

```
                    1------------------------
    +1.00000000000000E+001
```

```
VALUES ST_GetIndexParms('SCH', 'IDX', 3)
```

Resultados:

```
                    1-----------------------
    +1.00000000000000E+003
```

Exemplo 3

Este exemplo mostra como recuperar todos os parâmetros de um índice de grade espacial. A função ST_GetIndexParms retorna uma tabela que indica o número do parâmetro e o tamanho da grade correspondente.

```
SELECT * FROM TABLE ( ST_GetIndexParms('SCH', 'OFFICES', 'LOCALIZAÇÃO') ) AS t
```

Resultados:

```
ORDINAL     VALUE
----------- -----------------------
                  1   +1.00000000000000E+000
                  2   +1.00000000000000E+001
                  3   +1.00000000000000E+003
```

```
SELECT * FROM TABLE ( ST_GetIndexParms('SCH', 'IDX') ) AS t
```

Resultados:

```
ORDINAL     VALUE
----------- -----------------------
                  1   +1.00000000000000E+000
                  2   +1.00000000000000E+001
                  3   +1.00000000000000E+003
```

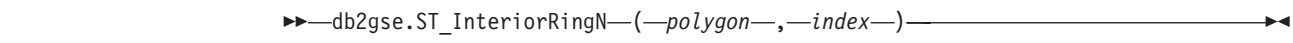
ST_InteriorRingN

ST_InteriorRingN utiliza um polígono e um índice como parâmetros de entrada e retorna o anel interno identificado pelo índice especificado como uma cadeia de linhas. Os anéis internos são organizados de acordo com as regras definidas pelas rotinas de verificação de geometria interna.

Se o polígono fornecido for nulo ou vazio, ou se não tiver nenhum anel interno, será retornado nulo. Se o índice for menor do que 1 ou maior do que o número de anéis internos no polígono, será retornado nulo e ocorrerá uma condição de aviso (1HS1).

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

polygon
Um valor do tipo ST_Polygon que representa a geometria a partir da qual o anel interno identificado por *index* é retornado.

index Um valor do tipo INTEGER que identifica o *ú*ltimo anel interno retornado. Se não houver nenhum anel interno identificado por *index*, ocorrerá uma condição de aviso (01HS1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Curve

Exemplo

Neste exemplo, é criado um polígono com dois anéis internos. A chamada ST_InteriorRingN é então utilizada para recuperar o segundo anel interno.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys VALUES
       (1, ST_Polygon('polygon((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120),
                      (50 130, 60 130, 60 140, 50 140, 50 130),
                      (70 130, 80 130, 80 140, 70 140, 70 130))' ,0))


SELECT id, CAST(ST_AsText(ST_InteriorRingN(geometry, 2)) as VARCHAR(180))
       Interior_Ring
FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          INTERIOR_RING
----------- ----------------------------------------------------------------
      1 LINESTRING ( 70.00000000 130.00000000, 70.00000000 140.00000000,
80.00000000 140.00000000, 80.00000000 130.00000000, 70.00000000 130.00000000)
```

ST_Intersection

ST_Intersection utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna a geometria que é a interseção das duas geometrias especificadas. A interseção é a parte comum da primeira geometria e da segunda geometria. A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da primeira geometria.

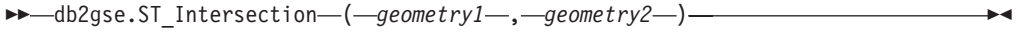
Se possível, o tipo específico da geometria retornada será ST_Point, ST_LineString ou ST_Polygon. Por exemplo, a interseção de um ponto e de um polígono é um ponto vazio ou único, representado como ST_MultiPoint.

Se qualquer uma das duas geometrias for nula, será retornado nulo.

Para dados não geodésicos, se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial. Para dados geodésicos, as duas geometrias devem estar no mesmo sistema de referência espacial (SRS) geodésico.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a primeira geometria para calcular a interseção com *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a segunda geometria para calcular a interseção com *geometry1*.

Para dados geodésicos, as duas geometrias devem ser geodésicas e devem estar no mesmo SRS geodésico.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

A dimensão da geometria retornada é a dimensão da entrada com a dimensão inferior, exceto para cadeias de linhas em dados geodésicos. Para dados geodésicos, a dimensão da interseção de duas cadeias de linhas é 0 (em outras palavras, a interseção é um ponto ou multiponto).

Exemplo

Nos exemplos a seguir, os resultados foram reformatados para possibilitar a leitura. O espaçamento nos resultados irá variar de acordo com a exibição.

Este exemplo cria várias geometrias diferentes e depois determina a interseção (se houver) com a primeira.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('polygon((30 30, 30 50, 50 50, 50 30, 30 30))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('polygon((20 30, 30 30, 30 40, 20 40, 20 30))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('polygon((40 40, 40 60, 60 60, 60 40, 40 40))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('linestring(60 60, 70 70)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (5, ST_Geometry('linestring(30 30, 60 60)' ,0))

SELECT a.id, b.id, CAST(ST_AsText(ST_Intersection(a.geometry, b.geometry))
   as VARCHAR(150)) Intersection
FROM sample_geoms a, sample_geoms b
WHERE a.id = 1
```

Resultados:

```
ID          ID          INTERSECTION
----------- ----------- --------------------------------------------------
          1           1 POLYGON (( 30.00000000 30.00000000, 50.00000000
30.00000000, 50.00000000 50.00000000, 30.00000000 50.00000000, 30.00000000
30.00000000))

          1           2 LINESTRING ( 30.00000000 40.00000000, 30.00000000
30.00000000)

          1           3 POLYGON (( 40.00000000 40.00000000, 50.00000000
40.00000000, 50.00000000 50.00000000, 40.00000000 50.00000000, 40.00000000
40.00000000))

          1           4 POINT EMPTY

          1           5 LINESTRING ( 30.00000000 30.00000000, 50.00000000
50.00000000)

  5 registros selecionados.
```

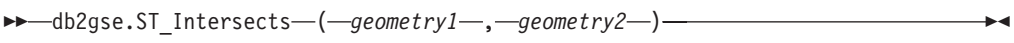
ST_Intersects

ST_Intersects utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se as geometrias especificadas forem interseccionadas. Se as geometrias não se cruzarem, será retornado 0 (zero).

Se qualquer uma das duas geometrias for nula ou vazia, será retornado nulo.

Para dados não geodésicos, se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial. Para dados geodésicos, as duas geometrias devem estar no mesmo sistema de referência espacial (SRS) geodésico.

Sintaxe



Parâmetro

geometry1
Um valor de tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria para testar a interseção com *geometry2*.

geometry2
Um valor de tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria para testar a interseção com *geometry1*.

Restrições: Para dados geodésicos, as duas geometrias devem ser geodésicas e devem estar no mesmo SRS geodésico.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

As seguintes instruções criam e ocupam as tabelas SAMPLE_GEOMETRIES1 e SAMPLE_GEOMETRIES2.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries1(id SMALLINT, spatial_type varchar(13),
    geometry ST_GEOMETRY);
CREATE TABLE sample_geometries2(id SMALLINT, spatial_type varchar(13),
    geometry ST_GEOMETRY);

INSERT INTO sample_geometries1(id, spatial_type, geometry)
 VALUES
    ( 1, 'ST_Point', ST_Point('point(550 150)', 1) ),
    (10, 'ST_LineString', ST_LineString('linestring(800 800, 900 800)', 1)),
    (20, 'ST_Polygon', ST_Polygon('polygon((500 100, 500 200, 700 200,
          700 100, 500 100))', 1) )

INSERT INTO sample_geometries2(id, spatial_type, geometry)
 VALUES
    (101, 'ST_Point', ST_Point('point(550 150)', 1) ),
    (102, 'ST_Point', ST_Point('point(650 200)', 1) ),
    (103, 'ST_Point', ST_Point('point(800 800)', 1) ),
    (110, 'ST_LineString', ST_LineString('linestring(850 250, 850 850)', 1)),
```

```
    (120, 'ST_Polygon', ST_Polygon('polygon((650 50, 650 150, 800 150,
           800 50, 650 50))', 1)),
    (121, 'ST_Polygon', ST_Polygon('polygon((20 20, 20 40, 40 40, 40 20,
           20 20))', 1) )
```

A seguinte instrução SELECT determina se as diversas geometrias nas tabelas SAMPLE_GEOMTRIES1 e SAMPLE_GEOMTRIES2 fazem interseção.

```
SELECT   sg1.id AS sg1_id, sg1.spatial_type AS sg1_type,
         sg2.id AS sg2_id, sg2.spatial_type AS sg2_type,
         CASE ST_Intersects(sg1.geometry, sg2.geometry)
            WHEN 0 THEN 'Geometries do not intersect'
            WHEN 1 THEN 'Geometries intersect'
         END AS intersects
FROM     sample_geometries1 sg1, sample_geometries2 sg2
ORDER BY sg1.id
```

Resultados:

```
SG1_ID SG1_TYPE      SG2_ID SG2_TYPE      INTERSECTS
------ ------------- ------ ------------- --------------------------
     1 ST_Point         101 ST_Point      Geometries intersect
     1 ST_Point         102 ST_Point      Geometries do not intersect
     1 ST_Point         103 ST_Point      Geometries do not intersect
     1 ST_Point         110 ST_LineString Geometries do not intersect
     1 ST_Point         120 ST_Polygon    Geometries do not intersect
     1 ST_Point         121 ST_Polygon    Geometries do not intersect
    10 ST_LineString    101 ST_Point      Geometries do not intersect
    10 ST_LineString    102 ST_Point      Geometries do not intersect
    10 ST_LineString    103 ST_Point      Geometries intersect
    10 ST_LineString    110 ST_LineString Geometries intersect
    10 ST_LineString    120 ST_Polygon    Geometries do not intersect
    10 ST_LineString    121 ST_Polygon    Geometries do not intersect
    20 ST_Polygon       101 ST_Point      Geometries intersect
    20 ST_Polygon       102 ST_Point      Geometries intersect
    20 ST_Polygon       103 ST_Point      Geometries do not intersect
    20 ST_Polygon       110 ST_LineString Geometries do not intersect
    20 ST_Polygon       120 ST_Polygon    Geometries intersect
    20 ST_Polygon       121 ST_Polygon    Geometries do not intersect
```

ST_Is3d

ST_Is3d utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna 1 se a geometria especificada tiver coordenadas Z. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que será testada quanto à existência de coordenadas Z.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Neste exemplo, são criadas várias geometrias com e sem coordenadas Z e coordenadas M (medidas). ST_Is3d é utilizada para determinar qual delas contém coordenadas Z.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('point EMPTY',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('polygon((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('multipoint m (10 10 5, 50 10 6, 10 30 8)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('linestring z (10 10 166, 20 10 168)',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (5, ST_Geometry('point zm (10 10 16 30)' ,0))


SELECT id, ST_Is3d(geometry)  Is_3D
FROM sample_geoms
```

Resultados:

```
ID          IS_3D
----------- -----------
          1           0
          2           0
          3           0
          4           1
          5           1
```

ST_IsClosed

ST_IsClosed utiliza uma curva ou multicurva como parâmetro de entrada e retorna 1 se a curva ou multicurva especificada for fechada. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Uma curva é fechada se o ponto de início e o ponto de término forem iguais. Se a curva tiver coordenadas Z, elas deverão ser iguais para os pontos de início e de término. Caso contrário, os pontos não são considerados iguais e a curva não é fechada. Uma multicurva é fechada se cada uma de suas curvas for fechada.

Se a curva ou multicurva especificada for vazia, será retornado 0 (zero). Se for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

curve Um valor do tipo ST_Curve ou ST_MultiCurve ou um de seus subtipos que representa a curva ou multicurva que será testada.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo cria várias cadeias de linhas. As duas últimas cadeias de linhas têm as mesmas coordenadas X e Y, mas uma cadeia de linha contém coordenadas Z variantes que impedem o fechamento da cadeia de linhas e a outra cadeia de linhas contém coordenas M variantes (medidas) que não afetam o fechamento da cadeia de linhas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, geometry ST_Linestring)

INSERT INTO sample_lines VALUES
       (1, ST_Linestring('linestring EMPTY',0))

INSERT INTO sample_lines VALUES
       (2, ST_Linestring('linestring(10 10, 20 10, 20 20)' ,0))

INSERT INTO sample_lines VALUES
       (3, ST_Linestring('linestring(10 10, 20 10, 20 20, 10 10)' ,0))

INSERT INTO sample_lines VALUES
       (4, ST_Linestring('linestring m(10 10 1, 20 10 2, 20 20 3,
        10 10 4)' ,0))

INSERT INTO sample_lines VALUES
       (5, ST_Linestring('linestring z(10 10 5, 20 10 6, 20 20 7,
        10 10 8)' ,0))

SELECT id, ST_IsClosed(geometry)  Is_Closed
FROM sample_lines
```

Resultados:

```
ID          IS_CLOSED
----------- -----------
          1           0
          2           0
          3           1
          4           1
          5           0
```

Exemplo 2

Neste exemplo, são criadas duas cadeias multilinha. ST_IsClosed é utilizado para determinar se as cadeias multilinha são fechadas. A primeira não é fechada, mesmo que todas as curvas juntas formem um loop completo fechado. Isto ocorre porque cada curva por si não é fechada.

A segunda cadeia multilinha é fechada porque cada curva por si é fechada.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mlines (id INTEGER, geometry ST_MultiLinestring)
INSERT INTO sample_mlines VALUES
       (6, ST_MultiLinestring('multilinestring((10 10, 20 10, 20 20),
                                               (20 20, 30 20, 30 30),
                                               (30 30, 10 30, 10 10))',0))

INSERT INTO sample_mlines VALUES
       (7, ST_MultiLinestring('multilinestring((10 10, 20 10, 20 20, 10 10 ),
                                                (30 30, 50 30, 50 50,
                                                 30 30 ))',0))

SELECT id, ST_IsClosed(geometry)  Is_Closed
FROM sample_mlines
```

Resultados:

```
ID          IS_CLOSED
----------- -----------
          6           0
          7           1
```

ST_IsEmpty

ST_IsEmpty utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna 1 se a geometria especificada for vazia. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que será testada.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

O código a seguir cria três geometrias e determina se são vazias.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('point EMPTY',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('polygon((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('multipoint m (10 10 5, 50 10 6, 10 30 8)' ,0))
```

```
INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('linestring z (10 10 166, 20 10 168)',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (5, ST_Geometry('point zm (10 10 16 30)' ,0))
SELECT id, ST_IsEmpty(geometry)  Is_Empty
FROM sample_geoms
```

Resultados:

```
ID          IS_EMPTY
----------- -----------
          1           1
          2           0
          3           0
          4           0
          5           0
```

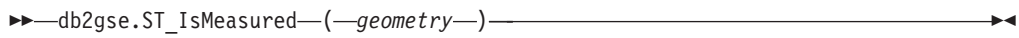
ST_IsMeasured

ST_IsMeasured utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna 1 se a geometria especificada tiver coordenadas M (medidas). Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria a ser testada quanto à existência de coordenadas M (medidas).

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Neste exemplo, são criadas várias geometrias com e sem coordenadas Z e coordenadas M (medidas). ST_IsMeasured é utilizada para determinar qual delas contém medidas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('point EMPTY',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('polygon((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('multipoint m (10 10 5, 50 10 6, 10 30 8)' ,0))
```

```
INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('linestring z (10 10 166, 20 10 168)',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (5, ST_Geometry('point zm (10 10 16 30)' ,0))


SELECT id, ST_IsMeasured(geometry)  Is_Measured
FROM sample_geoms
```

Resultados:

```
ID          IS_MEASURED
----------- -----------
          1           0
          2           0
          3           1
          4           0
          5           1
```

ST_IsRing

ST_IsRing utiliza uma curva como um parâmetro de entrada e retorna 1 se for um anel. Caso contrário, será retornado 0 (zero). Uma curva é um anel se for simples e fechada.

Se a curva especificada for vazia, então será retornado 0 (zero). Se for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

curve Um valor do tipo ST_Curve ou um de seus subtipos que representa a curva a ser testada.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplos

Neste exemplo, são criadas quatro cadeias de linhas. ST_IsRing é utilizado para verificar se elas são anéis. A última não é considerada um anel mesmo que seja fechada, porque o caminho cruza sobre ela própria.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, geometry ST_Linestring)

INSERT INTO sample_lines VALUES
       (1, ST_Linestring('linestring EMPTY',0))

INSERT INTO sample_lines VALUES
       (2, ST_Linestring('linestring(10 10, 20 10, 20 20)' ,0))

INSERT INTO sample_lines VALUES
```

```
       (3, ST_Linestring('linestring(10 10, 20 10, 20 20, 10 10)' ,0))

INSERT INTO sample_lines VALUES
       (4, ST_Linestring('linestring(10 10, 20 10, 10 20, 20 20, 10 10)' ,0))


SELECT id, ST_IsClosed(geometry) Is_Closed, ST_IsRing(geometry)  Is_Ring
FROM sample_lines
```

Resultados:

```
ID          IS_CLOSED   IS_RING
----------- ----------- -----------
          1           1           0
          2           0           0
          3           1           1
          4           1           0
```

ST_IsSimple

ST_IsSimple utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna 1 se a geometria especificada for simples. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Pontos, superfícies e multisuperfícies são sempre simples. Uma curva é simples se não passar duas vezes pelo mesmo ponto; um multiponto é simples se não tiver dois pontos iguais; e uma multicurva é simples se todas as suas curvas forem simples e as únicas interseções ocorrerem em pontos que estão no limite das curvas na multicurva.

Se a geometria especificada for vazia, será retornado o valor 1. Se for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que será testada.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplos

Neste exemplo, são criadas várias geometrias e é verificado se elas são simples. A geometria com um ID 4 não é considerada simples porque ela contém mais de um ponto que é igual. A geometria com um ID 6 não é considerada simples porque a cadeia de linhas cruza com ela mesma.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
```

```
       (1, ST_Geometry('point EMPTY' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('point (21 33)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('multipoint(10 10, 20 20, 30 30)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('multipoint(10 10, 20 20, 30 30, 20 20)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (5, ST_Geometry('linestring(60 60, 70 60, 70 70)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (6, ST_Geometry('linestring(20 20, 30 30, 30 20, 20 30  )' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (7, ST_Geometry('polygon((40 40, 50 40, 50 50, 40 40  ))' ,0))

SELECT id, ST_IsSimple(geometry) Is_Simple
FROM sample_geoms
```

Resultados:

```
ID          IS_SIMPLE
----------- -----------
          1           1
          2           1
          3           1
          4           0
          5           1
          6           0
          7           1
```

ST_IsValid

ST_IsValid utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna 1 se for válida. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Uma geometria somente será válida se todos os atributos no tipo estruturado forem consistentes com a representação interna de dados da geometria e se a representação interna não estiver danificada.

Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Este exemplo cria várias geometrias e utiliza ST_IsValid para verificar se elas são válidas. Todas as geometrias são válidas porque as rotinas do construtor, como ST_Geometry, não permitem a construção de geometrias inválidas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (1, ST_Geometry('point EMPTY',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (2, ST_Geometry('polygon((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120))' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (3, ST_Geometry('multipoint m (10 10 5, 50 10 6, 10 30 8)' ,0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (4, ST_Geometry('linestring z (10 10 166, 20 10 168)',0))

INSERT INTO sample_geoms VALUES
       (5, ST_Geometry('point zm (10 10 16 30)' ,0))


SELECT id, ST_IsValid(geometry)  Is_Valid
FROM sample_geoms
```

Resultados:

```
ID          IS_VALID
----------- -----------
          1           1
          2           1
          3           1
          4           1
          5           1
```

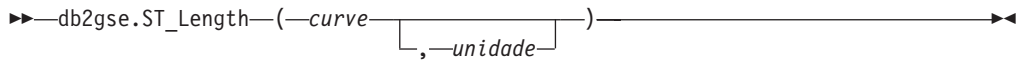
ST_Length

ST_Length utiliza uma curva ou multicurva e, opcionalmente, uma unidade como parâmetros de entrada e retorna o comprimento da curva ou multicurva especificada na unidade de medida padrão ou fornecida.

Se a curva ou multicurva especificada for nula ou vazia, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

curve Um valor do tipo ST_Curve ou ST_MultiCurve que representa as curvas para as quais o comprimento é retornado.

unit Um valor VARCHAR(128) que identifica as unidades nas quais o comprimento da curva é medido. As unidades de medida suportadas estão listadas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE.

Se o parâmetro *unit* for omitido, as seguintes regras serão utilizadas para determinar a unidade na qual o comprimento é medido:

- Se *curve* estiver em um sistema de coordenadas projetadas ou geocêntricas, a unidade linear associada a este sistema de coordenadas será a padrão.
- Se *curve* estiver em um sistema de coordenadas geográficas, mas não estiver em um SRS (Sistema de Referência Espacial) geodésico, a unidade angular associada a este sistema de coordenadas será a padrão.
- Se *curve* estiver em um SRS geodésico, a unidade de medida padrão será em metros.

Restrições para conversões de unidades: Será retornado um erro (SQLSTATE 38SU4) se ocorrer qualquer uma das condições a seguir:

- A *curva* está em um sistema de coordenadas não especificado e o parâmetro *unit* é especificado.
- A *curva* está em um sistema de coordenadas projetadas e uma unidade angular é especificada.
- O parâmetro*curve* está em um sistema de coordenadas geográficas, mas não está em um SRS geodésico e uma unidade linear é especificada.
- O parâmetro*curve* está em um SRS geodésico e uma unidade angular é especificada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

As instruções SQL a seguir criam uma tabela SAMPLE_GEOMETRIES e inserem uma linha e uma multilinha na tabela.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_geometries(id SMALLINT, spatial_type varchar(20),
    geometry ST_GEOMETRY)

INSERT INTO sample_geometries(id, spatial_type, geometry)
 VALUES
    (1110, 'ST_LineString', ST_LineString('linestring(50 10, 50 20)', 1)),
    (1111, 'ST_MultiLineString', ST_MultiLineString('multilinestring
                           ((33 2, 34 3, 35 6),
                           (28 4, 29 5, 31 8, 43 12),
                           (39 3, 37 4, 36 7))', 1))
```

Exemplo 2

A instrução SELECT a seguir calcula o comprimento da linha na tabela SAMPLE_GEOMTRIES.

```
SELECT id, spatial_type, cast(ST_Length(geometry..ST_ToLineString)
   AS DECIMAL(7, 2)) AS "Line Length"
FROM   sample_geometries
WHERE  id = 1110
```

Resultados:

```
ID     SPATIAL_TYPE         Line Length
------ -------------------- -----------
  1110 ST_LineString              10.00
```

Exemplo 3

A instrução SELECT a seguir calcula o comprimento da multilinha na tabela SAMPLE_GEOMTRIES.

```
SELECT id, spatial_type, ST_Length(ST_ToMultiLine(geometry))
   AS multiline_length
FROM   sample_geometries
WHERE  id = 1111
```

Resultados:

```
ID     SPATIAL_TYPE         MULTILINE_LENGTH
 ------ -------------------- ------------------------
   1111 ST_MultiLineString     +2.76437123387202E+001
```

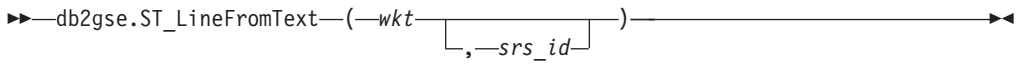
ST_LineFromText

ST_LineFromText utiliza uma representação de texto reconhecida de uma cadeia de linhas e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna a cadeia de linhas correspondente.

Se a representação de texto reconhecida for nula, então nulo é retornado.

A versão preferida para esta funcionalidade é ST_LineString.

Sintaxe



Parâmetro

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida da cadeia de linhas resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da cadeia de linhas resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se *srs_id* não identifica um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então um erro é retornado (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_LineString

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O código a seguir utiliza a função ST_LineFromText para criar e inserir uma linha a partir de uma representação de linha de texto reconhecida (WKT). As linhas são inseridas na tabela SAMPLE_LINES com um ID e um valor de linha no sistema de referência espacial 1 na representação WKT.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_lines(id SMALLINT, geometry ST_LineString)

INSERT INTO sample_lines (id, geometry)
 VALUES
        (1110, ST_LineFromText('linestring(850 250, 850 850)', 1) ),
        (1111, ST_LineFromText('linestring empty', 1) )

SELECT id, cast(geometry..ST_AsText AS varchar(75)) AS linestring
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
ID     LINESTRING
------ ---------------------------------------------------------------
    1110 LINESTRING ( 850.00000000 250.00000000, 850.00000000 850.00000000)
    1111 LINESTRING EMPTY
```

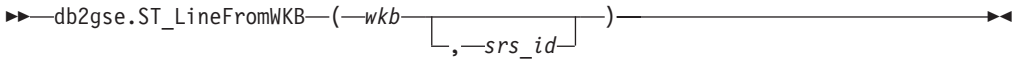
ST_LineFromWKB

ST_LineFromWKB utiliza uma representação binária reconhecida de uma cadeia de linhas e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna a cadeia de linhas correspondente.

Se representação binária reconhecida especificada for nula, então nulo é retornado.

A versão preferida para esta funcionalidade é ST_LineString.

Sintaxe



Parâmetro

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida da cadeia de linhas resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da cadeia de linhas resultante.

Se o parâmetro ***srs_id*** for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se *srs_id* não identifica um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então um erro é retornado (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_LineString

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

O código a seguir utiliza a função ST_LineFromWKB para criar e inserir uma linha a partir de uma representação binária reconhecida. A linha é inserida na tabela SAMPLE_LINES com um ID e uma linha no sistema de referência espacial 1 na representação WKB.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_lines(id SMALLINT, geometry ST_LineString, wkb BLOB(32k))

INSERT INTO sample_lines(id, geometry)
 VALUES
    (1901, ST_LineString('linestring(850 250, 850 850)', 1) ),
    (1902, ST_LineString('linestring(33 2, 34 3, 35 6)', 1) )

UPDATE sample_lines AS temp_correlated
SET    wkb = geometry..ST_AsBinary
WHERE  id = temp_correlated.id

SELECT id, cast(ST_LineFromWKB(wkb)..ST_AsText AS varchar(90)) AS line
FROM   sample_lines
```

Resultados:

```
ID     LINE
------ ------------------------------------------------------------------
  1901 LINESTRING ( 850.00000000 250.00000000, 850.00000000 850.00000000)

  1902 LINESTRING ( 33.00000000 2.00000000, 34.00000000 3.00000000,
35.00000000 6.00000000)
```

ST_LineString

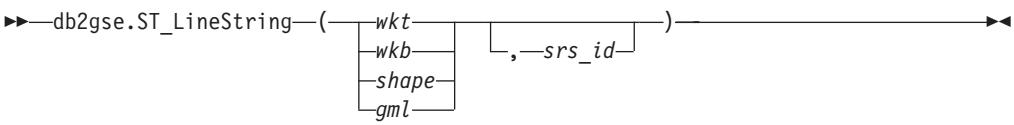
ST_LineString constrói uma cadeia de linhas a partir de uma das seguintes entradas:

- Uma representação de texto reconhecida
- Uma representação binária reconhecida
- Uma representação de formatos ESRI
- Uma representação na linguagem de marcação geográfica (GML)

Um identificador do sistema de referência espacial pode ser fornecido opcionalmente para identificar o sistema de referência espacial no qual a cadeia de linhas resultante está localizada.

Se a representação de texto reconhecida, a representação binária reconhecida, a representação de formatos ESRI ou a representação GML for nula, será retornado nulo.

Sintaxe



Parâmetro

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida do polígono resultante.

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida do polígono resultante.

shape Um valor do tipo BLOB(2G) que representa a representação de formatos ESRI do polígono resultante.

gml Um valor do tipo CLOB(2G) que representa o polígono resultante utilizando a linguagem de marcação geográfica (GML).

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do polígono resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, será utilizado o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero).

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na visualização de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, será retornado um erro (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_LineString

Exemplos

O código a seguir utiliza a função ST_LineString para criar e inserir uma linha a partir de uma representação de linha de WKT (Well-Know Text) ou a partir de uma representação WKB (Well-Know Binary).

O exemplo a seguir insere uma linha na tabela SAMPLE_LINES com um ID e linha no sistema de referência espacial 1 nas representações WKT e GML

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_lines(id SMALLINT, geometry ST_LineString)

INSERT INTO sample_lines(id, geometry)
 VALUES
    (1110, ST_LineString('linestring(850 250, 850 850)', 1) ),
    (1111, ST_LineString('<gml:LineString srsName=";EPSG:4269";><gml:coord>
                          <gml:X>90</gml:X><gml:Y>90</gml:Y>
                          </gml:coord><gml:coord><gml:X>100</gml:X>
                          <gml:Y>100</gml:Y></gml:coord>
                          </gml:LineString>', 1) )

SELECT id, cast(geometry..ST_AsText AS varchar(75)) AS linestring
FROM   sample_lines
```

Resultados:

```
ID     LINESTRING
------ ------------------------------------------------------------------
  1110 LINESTRING ( 850.00000000 250.00000000, 850.00000000 850.00000000)
  1111 LINESTRING ( 90.00000000 90.00000000, 100.00000000 100.00000000)
```

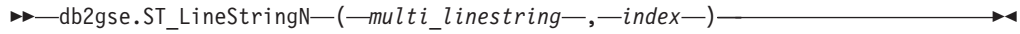
ST_LineStringN

ST_LineStringN utiliza uma cadeia multilinha e um índice como parâmetros de entrada e retorna uma cadeia de linhas que é identificada pelo índice. A cadeia de linhas resultante é representada no sistema de referência espacial da cadeia multilinha especificada.

Se a cadeia multilinha especificada for nula ou vazia, ou se o índice for menor do que 1 ou maior do que o número de cadeias de linhas, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

multi_linestring
Um valor do tipo ST_MultiLineString que representa a cadeia multilinha a partir da qual a cadeia de linhas identificada por *index* é retornada.

index Um valor do tipo INTEGER que identifica a *ú*ltima cadeia de linhas, que deve ser retornada de *multi_linestring*.

Se *index* for menor do que 1 ou maior do que o número de cadeias de linhas em *multi_linestring*, será retornado nulo e também uma condição de aviso (SQLSTATE 01HS0).

Tipo de retorno

db2gse.ST_LineString

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

A instrução SELECT ilustra como escolher a segunda geometria dentro de uma cadeia multilinha na tabela SAMPLE_MLINES.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

CREATE TABLE sample_mlines (id INTEGER,
  geometry ST_MULTILINESTRING)

INSERT INTO sample_mlines(id, geometry)
 VALUES
    (1110, ST_MultiLineString('multilinestring
                              ((33 2, 34 3, 35 6),
                              (28 4, 29 5, 31 8, 43 12),
                              (39 3, 37 4, 36 7))', 1) ),
    (1111, ST_MLineFromText('multilinestring(
                            (61 2, 64 3, 65 6),
                            (58 4, 59 5, 61 8),
                            (69 3, 67 4, 66 7, 68 9))', 1) )

SELECT id, cast(ST_LineStringN(geometry, 2)..ST_AsText
  AS varchar(110)) AS second_linestring
FROM   sample_mlines
```

Resultados:

```
ID          SECOND_LINESTRING
----------- ----------------------------------------------------------------
1110         LINESTRING ( 28.00000000 4.00000000, 29.00000000
   5.00000000, 31.00000000 8.00000000, 43.00000000 12.00000000)

1111         LINESTRING ( 58.00000000 4.00000000, 59.00000000
   5.00000000, 61.00000000 8.00000000)
```

ST_M

ST_M pode:

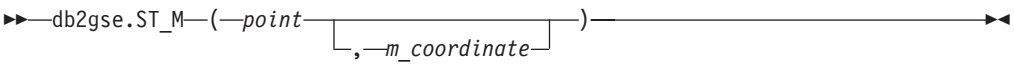
- Utilizar um ponto como parâmetro de entrada e retornar sua coordenada M (medida)
- Utilizar um ponto e uma coordenada M e retornar o próprio ponto com sua coordenada M definida como a medida especificada, mesmo que o ponto especificado não tenha nenhuma coordenada M existente.

Se a coordenada M especificada for nula, a coordenada M do ponto será removida.

Se o ponto especificado for nulo ou vazio, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

ponto Um valor do tipo ST_Point para o qual a coordenada M é retornada ou modificada.

m_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que representa a nova coordenada M para *point*.

Se *m_coordinate* for nulo, a coordenada M será removida de *point*.

Tipos de retornos

- DOUBLE, se *m_coordinate* não for especificado
- db2gse.ST_Point, se *m_coordinate* for especificado

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_M. Três pontos são criados e inseridos na tabela SAMPLE_POINTS. Todos eles estão no sistema de referência espacial que tem um ID 1.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point)

INSERT INTO sample_points
  VALUES (1, ST_Point (2, 3, 32, 5, 1))
```

```
INSERT INTO sample_points
  VALUES (2, ST_Point (4, 5, 20, 4, 1))

INSERT INTO sample_points
  VALUES (3, ST_Point (3, 8, 23, 7, 1))
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a coordenada M dos pontos na tabela SAMPLE_POINTS.

```
SELECT id, ST_M (geometry) M_COORD
  FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID          M_COORD
----------- ------------------------
          1 +5.00000000000000E+000
          2 +4.00000000000000E+000
          3 +7.00000000000000E+000
```

Exemplo 3

Este exemplo retorna um dos pontos com sua coordenada M definida como 40.

```
SELECT id, CAST (ST_AsText (ST_M (geometry, 40) )
  AS VARCHAR(60) ) M_COORD_40
  FROM sample_points
  WHERE id=3
```

Resultados:

```
ID         M_COORD_40
---------- ------------------------------------------------------------
         3 POINT ZM (3.00000000 8.00000000 23.00000000 40.00000000)
```

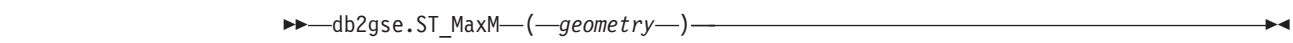
ST_MaxM

ST_MaxM utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada M máxima.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, ou se não tiver coordenadas M, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos para o qual a coordenada M máxima é retornada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_MaxM. Três polígonos são criados e inseridos na tabela SAMPLE_POLYS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon('polygon zm ((110 120 20 3,
                                      110 140 22 3,
                                      120 130 26 4,
                                      110 120 20 3))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon('polygon zm ((0 0 40 7,
                                      0 4 35 9,
                                      5 4 32 12,
                                      5 0 31 5,
                                      0 0 40 7))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3, ST_Polygon('polygon zm ((12 13 10 16,
                                      8 4 10 12,
                                      9 4 12 11,
                                      12 13 10 16))', 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a coordena M máxima de cada polígono em SAMPLE_POLYS.

```
SELECT id, CAST ( ST_MaxM(geometry) AS INTEGER) MAX_M
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          MAX_M
----------- ------------
          1            4
          2           12
          3           16
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a coordenada M máxima existente para todos os polígonos na coluna GEOMETRY.

```
SELECT CAST ( MAX ( ST_MaxM(geometry) ) AS INTEGER) OVERALL_MAX_M
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
OVERALL_MAX_M
-------------
           16
```

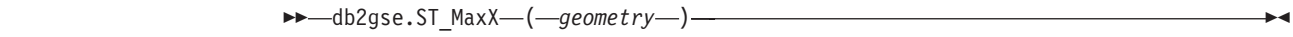
ST_MaxX

ST_MaxX utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada X máxima.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos para o qual a coordenada X máxima é retornada.

Tipo de Retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_MaxX. Três polígonos são criados e inseridos na tabela SAMPLE_POLYS. O terceiro exemplo ilustra como você pode utilizar todas as funções que retornam os valores de coordenas máxima e mínima para avaliar o intervalo espacial das geometrias que podem ser armazenadas em uma determinada coluna espacial.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon('polygon zm ((110 120 20 3,
                                      110 140 22 3,
                                      120 130 26 4,
                                      110 120 20 3))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon('polygon zm ((0 0 40 7,
                                      0 4 35 9,
                                      5 4 32 12,
                                      5 0 31 5,
                                      0 0 40 7))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3, ST_Polygon('polygon zm ((12 13 10 16,
                                      8 4 10 12,
                                      9 4 12 11,
                                      12 13 10 16))', 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a coordena X máxima de cada polígono em SAMPLE_POLYS.

```
SELECT id, CAST ( ST_MaxX(geometry) AS INTEGER) MAX_X_COORD
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          MAX_X_COORD
----------- ------------
          1          120
          2            5
          3           12
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a coordenada X máxima existente para todos os polígonos na coluna GEOMETRY.

```
SELECT CAST ( MAX ( ST_MaxX(geometry) ) AS INTEGER) OVERALL_MAX_X
    FROM sample_polys
```

Resultados:

```
OVERALL_MAX_X
--------------
           120
```

Exemplo 4

Este exemplo encontra a extensão espacial (mínima total e máxima total) de todos os polígonos na tabela SAMPLE_POLYS. Este cálculo geralmente é utilizado para comparar a extensão espacial real das geometrias com a extensão do sistema de referência espacial associado aos dados para determinar se os dados podem ser expandidos.

```
SELECT CAST ( MIN (ST_MinX (geometry)) AS INTEGER) MIN_X,
       CAST ( MIN (ST_MinY (geometry)) AS INTEGER) MIN_Y,
       CAST ( MIN (ST_MinZ (geometry)) AS INTEGER) MIN_Z,
       CAST ( MIN (ST_MinM (geometry)) AS INTEGER) MIN_M,
       CAST ( MAX (ST_MaxX (geometry)) AS INTEGER) MAX_X,
       CAST ( MAX (ST_MaxY (geometry)) AS INTEGER) MAX_Y,
       CAST ( MAX (ST_MaxZ (geometry)) AS INTEGER) MAX_Z,
       CAST ( MAX (ST_MaxmM(geometry)) AS INTEGER) MAX_M,
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
MIN_X     MIN_Y     MIN_Z     MIN_M     MAX_X     MAX_Y     MAX_Z     MAX_M
--------- --------- --------- --------- --------- --------- --------- ----------
        0         0        10         3       120       140        40          16
```

ST_MaxY

ST_MaxY utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Y máxima.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos para o qual a coordenada Y máxima é retornada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_MaxY. Três polígonos são criados e inseridos na tabela SAMPLE_POLYS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon('polygon zm ((110 120 20 3,
                                      110 140 22 3,
                                      120 130 26 4,
                                      110 120 20 3))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon('polygon zm ((0 0 40 7,
                                      0 4 35 9,
                                      5 4 32 12,
                                      5 0 31 5,
                                      0 0 40 7))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3, ST_Polygon('polygon zm ((12 13 10 16,
                                      8 4 10 12,
                                      9 4 12 11,
                                      12 13 10 16))', 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a coordena Y máxima de cada polígono em SAMPLE_POLYS.

```
SELECT id, CAST ( ST_MaxY(geometry) AS INTEGER) MAX_Y
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          MAX_Y
----------- ------------
          1          140
          2            4
          3           13
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a coordenada Y máxima existente para todos os polígonos na coluna GEOMETRY.

```
SELECT CAST ( MAX ( ST_MaxY(geometry) ) AS INTEGER) OVERALL_MAX_Y
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
OVERALL_MAX_Y
-------------
          140
```

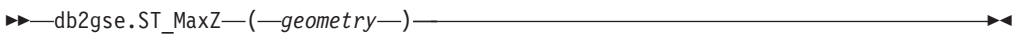
ST_MaxZ

ST_MaxZ utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Z máxima.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, ou se não tiver coordenadas Z, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos para o qual a coordenada Z máxima é retornada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_MaxZ. Três polígonos são criados e inseridos na tabela SAMPLE_POLYS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon('polygon zm ((110 120 20 3,
                                      110 140 22 3,
                                      120 130 26 4,
                                      110 120 20 3))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon('polygon zm ((0 0 40 7,
                                      0 4 35 9,
                                      5 4 32 12,
                                      5 0 31 5,
                                      0 0 40 7))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3, ST_Polygon('polygon zm ((12 13 10 16,
                                      8 4 10 12,
                                      9 4 12 11,
                                      12 13 10 16))', 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a coordena Z máxima de cada polígono em SAMPLE_POLYS.

```
SELECT id, CAST ( ST_MaxZ(geometry) AS INTEGER) MAX_Z
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          MAX_Z
----------- ------------
          1           26
          2           40
          3           12
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a coordenada Z máxima existente para todos os polígonos na coluna GEOMETRY.

```
SELECT CAST ( MAX ( ST_MaxZ(geometry) ) AS INTEGER) OVERALL_MAX_Z
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
OVERALL_MAX_Z
-------------
           40
```

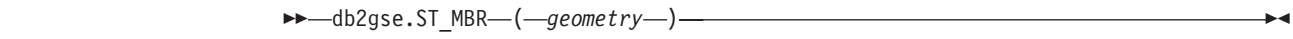
ST_MBR

ST_MBR utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna seu retângulo limitador mínimo.

Se a geometria especificada for um ponto, então o próprio ponto será retornado. Se a geometria for uma cadeia de linhas horizontal ou uma cadeia de linhas vertical e o sistema de referência espacial não for geodésico, a própria cadeia de linhas horizontal ou vertical será retornada. Caso contrário, o retângulo limitador mínimo da geometria será retornado como um polígono. Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria à qual o retângulo de limite mínimo é retornado.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplo

Este exemplo ilustra como a função ST_MBR pode ser utilizada para retornar o retângulo de limite mínimo de um polígono. Como a geometria especificada é um polígono, o retângulo de limite mínimo é retornado como um polígono.

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente aqui para possibilitar a leitura. O espaçamento em seus resultados irão variar de acordo com sua exibição on-line.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon ('polygon (( 5 5, 7 7, 5 9, 7 9, 9 11, 13 9,
                                     15 9, 13 7, 15 5, 9 6, 5 5))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon ('polygon (( 20 30, 25 35, 30 30, 20 30))', 0) )

SELECT id, CAST (ST_AsText ( ST_MBR(geometry)) AS VARCHAR(150) ) MBR
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID        MBR
--------- ------------------------------------------------------------
        1 POLYGON (( 5.00000000 5.00000000, 15.00000000 5.00000000,
             15.00000000 11.00000000, 5.00000000 11.00000000,
              5.00000000 5.00000000))
        2 POLYGON (( 20.00000000 30.00000000, 30.00000000 30.00000000,
             30.00000000 35.00000000, 20.00000000 35.00000000,
             20.00000000 30.00000000 ))
```

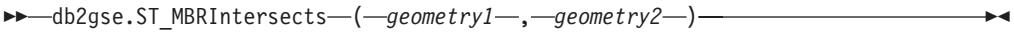
ST_MBRIntersects

ST_MBRIntersects utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se os retângulos de limite mínimo das duas geometrias fizerem interseção. Caso contrário, será retornado 0 (zero). O retângulo de limite mínimo de um ponto e uma cadeia de linhas horizontal ou vertical representa a própria geometria.

Se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial.

Se qualquer uma das geometrias especificadas for nula ou vazia, será retornado nulo.

Sintaxe



Parâmetros

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria cujo retângulo de limite mínimo será testado para interseção com o retângulo de limite mínimo de *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria cujo retângulo de limite mínimo será testado para interseção com o retângulo de limite mínimo de *geometry1*.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização de ST_MBRIntersects para saber se dois polígonos que não fazem interseção estão próximos, verificando se seus retângulos de limite mínimo fazem interseção. O primeiro exemplo utiliza a expressão SQL CASE. O segundo exemplo utiliza uma única instrução SELECT para localizar os polígonos que fazem interseção com o retângulo de limite mínimo do polígono com ID = 2.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon ('polygon (( 0 0, 30 0, 40 30, 40 35,
                                     5 35, 5 10, 20 10, 20 5, 0 0 ))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon ('polygon (( 15 15, 15 20, 60 20, 60 15,
                                     15 15 ))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3, ST_Polygon ('polygon (( 115 15, 115 20, 160 20, 160 15,
                                     115 15 ))', 0) )
```

Exemplo 2

A instrução SELECT a seguir utiliza uma expressão CASE para localizar os IDs dos polígonos que têm retângulos de limite mínimo que fazem interseção.

```
SELECT a.id, b.id,
    CASE ST_MBRIntersects (a.geometry, b.geometry)
      WHEN 0 THEN 'MBRs do not intersect'
      WHEN 1 THEN 'MBRs intersect'
    END AS MBR_INTERSECTS
  FROM  sample_polys a, sample_polys b
  WHERE a.id <= b.id
```

Resultados:

```
ID        ID        MBR_INTERSECTS
--------- --------- --------------
        1         1 MBRs intersect
        1         2 MBRs intersect
        2         2 MBRs intersect
        1         3 MBRs do not intersect
        2         3 MBRs do not intersect
        3         3 MBRs intersect
```

Exemplo 3

A instrução SELECT a seguir determina se os retângulos de limite mínimo para as geometrias fazem interseção com o polígono com ID = 2.

```
SELECT a.id, b.id, ST_MBRIntersects (a.geometry, b.geometry) MBR_INTERSECTS
  FROM sample_polys a, sample_polys b
  WHERE a.id = 2
```

Resultados

```
ID         ID           MBR_INTERSECTS
---------- ------------ --------------
         2            1              1
         2            2              1
         2            3              0
```

ST_MeasureBetween, ST_LocateBetween

ST_MeasureBetween ou ST_LocateBetween utiliza uma geometria e duas coordenadas M (medidas) como parâmetros de entrada e retorna essa parte da geometria especificada que representa o conjunto de caminhos ou pontos desconectados entre as duas coordenadas M.

Para curvas, multicurvas, superfícies e multisuperfícies, a interpolação é executada para calcular o resultado. A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da geometria especificada.

Se a geometria especificada for uma superfície ou multisuperfície, ST_MeasureBetween ou ST_LocateBetween será aplicada aos anéis externo e interno da geometria. Se nenhuma das partes da geometria especificada estiver no intervalo definido pelas coordenadas M especificadas, será retornada uma geometria vazia. Se a geometria especificada for nula, então nulo é retornado.

Se a geometria resultante não estiver vazia, um tipo multiponto ou multilinhacadeia será retornado.

As duas funções também podem ser chamadas como métodos.

Sintaxe

Parâmetros

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria na qual as partes com valores de medidas entre *startMeasure* e *endMeasure* devem ser encontradas.

startMeasure
Um valor do tipo DOUBLE que representa o limite inferior do intervalo de medidas. Se este valor for nulo, não será aplicado nenhum limite inferior.

endMeasure
Um valor do tipo DOUBLE que representa o limite superior do intervalo de medidas. Se este valor for nulo, não será aplicado nenhum limite superior.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

A coordenada M (medida) de uma geometria é definida pelo usuário. Ela é muito versátil porque pode representar qualquer coisa que você deseja medir; por exemplo, a distância em uma rodovia, temperatura, pressão ou medidas de pH.

Este exemplo ilustra a utilização da coordenada M para registrar dados coletados de medidas de pH. Um pesquisador coleta o pH do solo em uma rodovia em locais específicos. Seguindo seus procedimentos operacionais padrão, ele anota os valores necessários em cada local do qual ele retira uma amostra do solo: as coordenadas X e Y desse local e o pH medido por ele.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, geometry ST_LineString)

INSERT INTO sample_lines
  VALUES (1, ST_LineString ('linestring m (2 2 3, 3 5 3,
                                           3 3 6, 4 4 6,
                                           5 5 6, 6 6 8)', 1 ) )
```

Para encontrar o local em que a acidez do solo varia entre 4 e 6, o pesquisador utiliza esta instrução SELECT:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_MeasureBetween( 4, 6) )
  AS VARCHAR(150) ) MEAS_BETWEEN_4_AND_6
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
ID         MEAS_BETWEEN_4_AND_6
---------- ------------------------------------------------------------
         1 LINESTRING M (3.00000000 4.33333300 4.00000000,
                         3.00000000 3.00000000 6.00000000,
                         4.00000000 4.00000000 6.00000000,
                         5.00000000 5.00000000 6.00000000)
```

ST_MidPoint

ST_MidPoint utiliza uma curva como um parâmetro de entrada e retorna o ponto na curva que é eqüidistante de ambos os pontos de extremidade da curva, medido ao longo da curva. O ponto resultante é representado no sistema de referência espacial da curva especificada.

Se a curva especificada for vazia, então um ponto vazio será retornado. Se a curva especificada for nula, será retornado nulo.

Se a curva contiver coordenadas Z ou coordenadas M (medidas), o ponto médio será determinado somente pelos valores das coordenadas X e Y na curva. A coordenada Z e a medida no ponto retornado são interpoladas.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

curve Um valor do tipo ST_Curve ou um de seus subtipos que representa a curva para a qual o ponto no meio é retornado.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

Este exemplo ilustra a utilização de ST_MidPoint para retornar o ponto médio de curvas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, geometry ST_LineString)

INSERT INTO sample_lines (id, geometry)
  VALUES (1, ST_LineString ('linestring (0 0, 0 10, 0 20, 0 30, 0 40)', 1 ) )

INSERT INTO sample_lines (id, geometry)
  VALUES (2, ST_LineString ('linestring (2 2, 3 5, 3 3, 4 4, 5 5, 6 6)', 1 ) )

INSERT INTO sample_lines (id, geometry)
  VALUES (3, ST_LineString ('linestring (0 10, 0 0, 10 0, 10 10)', 1 ) )

INSERT INTO sample_lines (id, geometry)
  VALUES (4, ST_LineString ('linestring (0 20, 5 20, 10 20, 15 20)', 1 ) )

SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_MidPoint(geometry) ) AS VARCHAR(60) ) MID_POINT
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
ID         MID_POINT
---------- ----------------------------------
         1 POINT ( 0.00000000 20.00000000)
         2 POINT ( 3.00000000 3.45981800)
         3 POINT ( 5.00000000 0.00000000)
         4 POINT ( 7.50000000 20.00000000)
```

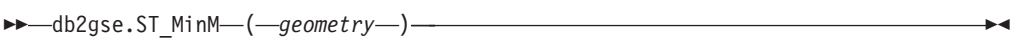
ST_MinM

ST_MinM utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada M mínima.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, ou se não tiver coordenadas M, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos para o qual a coordenada M mínima é retornada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_MinM. Três polígonos são criados e inseridos na tabela SAMPLE_POLYS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon('polygon zm ((110 120 20 3,
                                      110 140 22 3,
                                      120 130 26 4,
                                      110 120 20 3))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon('polygon zm ((0 0 40 7,
                                      0 4 35 9,
                                      5 4 32 12,
                                      5 0 31 5,
                                      0 0 40 7))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3, ST_Polygon('polygon zm ((12 13 10 16,
                                      8 4 10 12,
                                      9 4 12 11,
                                      12 13 10 16))', 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a coordena M mínima de cada polígono em SAMPLE_POLYS.

```
SELECT id, CAST ( ST_MinM(geometry) AS INTEGER) MIN_M
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          MIN_M
----------- -----------
          1           3
          2           5
          3          11
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a coordenada M mínima existente para todos os polígonos na coluna GEOMETRY.

```
SELECT CAST ( MIN ( ST_MinM(geometry) ) AS INTEGER) OVERALL_MIN_M
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
OVERALL_MIN_M
-------------
            3
```

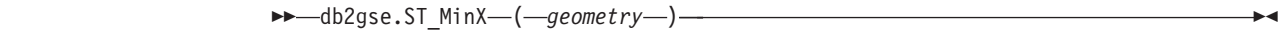
ST_MinX

ST_MinX utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada X mínima.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos para o qual a coordenada X mínima é retornada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_MinX. Três polígonos são criados e inseridos na tabela SAMPLE_POLYS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon('polygon zm ((110 120 20 3,
                                      110 140 22 3,
                                      120 130 26 4,
                                      110 120 20 3))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon('polygon zm ((0 0 40 7,
                                      0 4 35 9,
                                      5 4 32 12,
                                      5 0 31 5,
                                      0 0 40 7))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3, ST_Polygon('polygon zm ((12 13 10 16,
                                      8 4 10 12,
                                      9 4 12 11,
                                      12 13 10 16))', 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a coordena X mínima de cada polígono em SAMPLE_POLYS.

```
SELECT id, CAST ( ST_MinX(geometry) AS INTEGER) MIN_X
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          MIN_X
----------- -----------
          1         110
          2           0
          3           8
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a coordenada X mínima existente para todos os polígonos na coluna GEOMETRY.

```
SELECT CAST ( MIN ( ST_MinX(geometry) ) AS INTEGER) OVERALL_MIN_X
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
OVERALL_MIN_X
-------------
            0
```

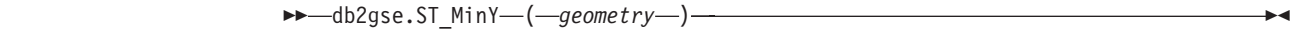
ST_MinY

ST_MinY utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Y mínima.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos para o qual a coordenada Y mínima é retornada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_MinY. Três polígonos são criados e inseridos na tabela SAMPLE_POLYS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon('polygon zm ((110 120 20 3,
                                      110 140 22 3,
```

```
                                    120 130 26 4,
                                    110 120 20 3))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon('polygon zm ((0 0 40 7,
                                    0 4 35 9,
                                    5 4 32 12,
                                    5 0 31 5,
                                    0 0 40 7))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3, ST_Polygon('polygon zm ((12 13 10 16,
                                    8 4 10 12,
                                    9 4 12 11,
                                    12 13 10 16))', 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a coordena Y mínima de cada polígono em SAMPLE_POLYS.

```
SELECT id, CAST ( ST_MinY(geometry) AS INTEGER) MIN_Y
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          MIN_Y
----------- ------------
          1          120
          2            0
          3            4
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a coordenada Y mínima existente para todos os polígonos na coluna GEOMETRY.

```
SELECT CAST ( MIN ( ST_MinY(geometry) ) AS INTEGER) OVERALL_MIN_Y
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
OVERALL_MIN_Y
-------------
            0
```

ST_MinZ

ST_MinZ utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Z mínima.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, ou se não tiver coordenadas Z, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos para o qual a coordenada Z mínima é retornada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_MinZ. Três polígonos são criados e inseridos na tabela SAMPLE_POLYS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon('polygon zm ((110 120 20 3,
                                      110 140 22 3,
                                      120 130 26 4,
                                      110 120 20 3))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon('polygon zm ((0 0 40 7,
                                      0 4 35 9,
                                      5 4 32 12,
                                      5 0 31 5,
                                      0 0 40 7))', 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3, ST_Polygon('polygon zm ((12 13 10 16,
                                       8 4 10 12,
                                       9 4 12 11,
                                      12 13 10 16))', 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra a coordena Z mínima de cada polígono em SAMPLE_POLYS.

```
SELECT id, CAST ( ST_MinZ(geometry) AS INTEGER) MIN_Z
    FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          MIN_Z
----------- -----------
          1          20
          2          31
          3          10
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a coordenada Z mínima existente para todos os polígonos na coluna GEOMETRY.

```
SELECT CAST ( MIN ( ST_MinZ(geometry) ) AS INTEGER) OVERALL_MIN_Z
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
OVERALL_MIN_Z
-------------
           10
```

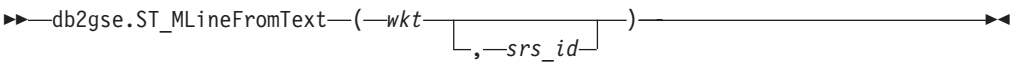
ST_MLineFromText

ST_MLineFromText utiliza uma representação de texto reconhecida de uma cadeia multilinha e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna a cadeia multilinha correspondente.

Se a representação de texto reconhecida for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_MultiLineString. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_MultiLineString utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação de texto reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida da cadeia multilinha resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial para a cadeia multilinha resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se o *srs_id* especificado não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então uma condição de exceção é criada (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiLineString

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_MLineFromText pode ser utilizado para criar e inserir uma cadeia multilinha a partir de sua representação de texto reconhecida. O registro inserido tem ID = 1110 e a geometria é uma cadeia multilinha no sistema de referência espacial 1. A cadeia multilinha está na representação de texto reconhecida de uma cadeia multilinha. As coordenadas X e Y desta geometria são:

- Linha 1: (33, 2) (34, 3) (35, 6)
- Linha 2: (28, 4) (29, 5) (31, 8) (43, 12)
- Linha 3: (39, 3) (37, 4) (36, 7)

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mlines (id INTEGER, geometry ST_MultiLineString)

INSERT INTO sample_mlines
  VALUES (1110, ST_MLineFromText ('multilinestring ( (33 2, 34 3, 35 6),
                                                     (28 4, 29 5, 31 8, 43 12),
                                                     (39 3, 37 4, 36 7) )', 1) )
```

A instrução SELECT a seguir retorna a cadeia multilinha que foi registrada na tabela:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(280) ) MULTI_LINE_STRING
  FROM sample_mlines
  WHERE id = 1110
```

Resultados:

```
ID         MULTI_LINE_STRING
---------- ------------------------------------------------------------------
      1110 MULTILINESTRING (( 33.00000000 2.00000000, 34.00000000 3.00000000,
              35.00000000 6.00000000),
                           ( 28.00000000 4.00000000, 29.00000000 5.00000000,
              31.00000000 8.0000000, 43.00000000 12.00000000),
                           ( 39.00000000 3.00000000, 37.00000000 4.00000000,
              36.00000000 7.00000000 ))
```

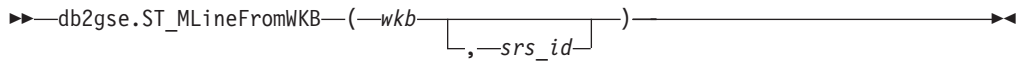
ST_MLineFromWKB

ST_MLineFromWKB utiliza uma representação binária reconhecida de uma cadeia multilinha e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna a cadeia multilinha correspondente.

Se representação binária reconhecida especificada for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_MultiLineString. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_MultiLineString utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação binária reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida da cadeia multilinha resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial para a cadeia multilinha resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se o *srs_id* especificado não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então uma condição de exceção é criada (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiLineString

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_MLineFromWKB pode ser utilizado para criar uma cadeia multilinha a partir de sua representação binária reconhecida. A geometria é uma cadeia multilinha no sistema de referência espacial 1. Neste exemplo, a cadeia multilinha é armazenada com ID = 10 na coluna GEOMETRY da tabela SAMPLE_MLINES e, em seguida, a coluna WKB é atualizada com sua representação binária reconhecida (utilizando a função ST_AsBinary). Por último, a função ST_MLineFromWKB é utilizada para retornar a cadeia multilinha da coluna WKB. As coordenadas X e Y desta geometria são:

- Linha 1: (61, 2) (64, 3) (65, 6)
- Linha 2: (58, 4) (59, 5) (61, 8)
- Linha 3: (69, 3) (67, 4) (66, 7) (68, 9)

A tabela SAMPLE_MLINES tem uma coluna GEOMETRY, em que a cadeia multilinha é armazenada e uma coluna WKB, em que a representação binária reconhecida da cadeia multilinha é armazenada.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mlines (id INTEGER, geometry ST_MultiLineString,
       wkb BLOB(32K))

INSERT INTO sample_mlines
  VALUES (10, ST_MultiLineString ('multilinestring
       ( (61 2, 64 3, 65 6),
         (58 4, 59 5, 61 8),
         (69 3, 67 4, 66 7, 68 9) )', 1) )

UPDATE sample_mlines AS temporary_correlated
  SET wkb = ST_AsBinary( geometry )
  WHERE id = temporary_correlated.id
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_MLineFromWKB é utilizada para recuperar a cadeia multilinha da coluna WKB.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_MLineFromWKB (wkb) )
       AS VARCHAR(280) ) MULTI_LINE_STRING
  FROM sample_mlines
  WHERE id = 10
```

Resultados:

```
ID         MULTI_LINE_STRING
---------- ------------------------------------------------------------------
        10 MULTILINESTRING (( 61.00000000 2.00000000, 64.00000000 3.00000000,
              65.00000000 6.00000000),
                            ( 58.00000000 4.00000000, 59.00000000 5.00000000,
              61.00000000 8.0000000),
                            ( 69.00000000 3.00000000, 67.00000000 4.00000000,
              66.00000000 7.00000000, 68.00000000 9.00000000 ))
```

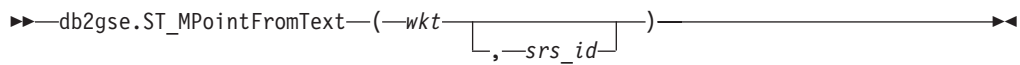
ST_MPointFromText

ST_MPointFromText utiliza uma representação de texto reconhecida de um multiponto e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna o multiponto correspondente.

Se a representação de texto reconhecida for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_MultiPoint. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_MultiPoint utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação de texto reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida do multiponto resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do multiponto resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se o *srs_id* especificado não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então uma condição de exceção é criada (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiPoint

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_MPointFromText pode ser utilizado para criar e inserir um multiponto a partir de sua representação de texto reconhecida. O registro inserido tem ID = 1110 e a geometria é um multiponto no sistema de referência espacial 1. O multiponto está na representação de texto reconhecida de um multiponto. As coordenadas X e Y para esta geometria são: (1, 2) (4, 3) (5, 6).

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mpoints (id INTEGER, geometry ST_MultiPoint)

INSERT INTO sample_mpoints
  VALUES (1110, ST_MPointFromText ('multipoint (1 2, 4 3, 5 6) )', 1) )
```

A instrução SELECT a seguir retorna o multiponto que foi registrado na tabela:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(280) ) MULTIPOINT
  FROM sample_mpoints
  WHERE id = 1110
```

Resultados:

```
ID         MULTIPOINT
---------- ------------------------------------------------------------------
      1110 MULTIPOINT (1.00000000 2.00000000, 4.00000000 3.00000000,
                       5.00000000 6.00000000)
```

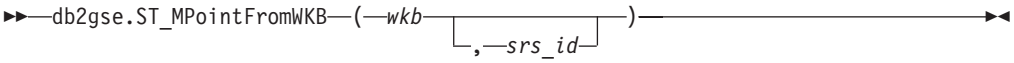
ST_MPointFromWKB

ST_MPointFromWKB utiliza uma representação binária reconhecida de um multiponto e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna o multiponto correspondente.

Se representação binária reconhecida especificada for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_MultiPoint. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_MultiPoint utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação binária reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida do multiponto resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do multiponto resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se o *srs_id* especificado não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então uma condição de exceção é criada (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiPoint

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_MPointFromWKB pode ser utilizado para criar um multiponto a partir de sua representação binária reconhecida. A geometria é um multiponto no sistema de referência espacial 1. Neste exemplo, o multiponto é armazenado com ID = 10 na coluna GEOMETRY da tabela SAMPLE_MPOINTS e, em seguida, a coluna WKB é atualizada com sua representação binária reconhecida (utilizando a função ST_AsBinary). Por último, a função ST_MPointFromWKB é utilizada para retornar o multiponto da coluna WKB. As coordenadas X e Y para esta geometria são: (44, 14) (35, 16) (24, 13).

A tabela SAMPLE_MPOINTS tem uma coluna GEOMETRY, em que o multiponto é armazenado e uma coluna WKB, em que a representação binária reconhecida do multiponto é armazenada.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mpoints (id INTEGER, geometry ST_MultiPoint,
    wkb BLOB(32K))

INSERT INTO sample_mpoints
  VALUES (10, ST_MultiPoint ('multipoint ( 4 14, 35 16, 24 13)', 1))

UPDATE sample_mpoints AS temporary_correlated
  SET wkb = ST_AsBinary( geometry )
  WHERE id = temporary_correlated.id
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_MPointFromWKB é utilizada para recuperar o multiponto da coluna WKB.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_MLineFromWKB (wkb)) AS VARCHAR(100)) MULTIPOINT
  FROM sample_mpoints
  WHERE id = 10
```

Resultados:

```
ID         MULTIPOINT
---------- ----------------------------------------------------------------------
        10 MULTIPOINT (44.00000000 14.00000000, 35.00000000
             16.00000000 24.00000000 13.00000000)
```

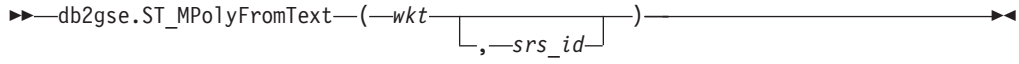
ST_MPolyFromText

ST_MPolyFromText utiliza uma representação de texto reconhecida de um multipolígono e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna o multipolígono correspondente.

Se a representação de texto reconhecida for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_MultiPolygon. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_MultiPolygon utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação de texto reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida do multipolígono resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do multipolígono resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se o *srs_id* especificado não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então uma condição de exceção é criada (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiPolygon

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_MPolyFromText pode ser utilizado para criar e inserir um multipolígono a partir de sua representação de texto reconhecida. O registro inserido tem ID = 1110 e a geometria é um multipolígono no sistema de referência espacial 1. O multipolígono está na representação de texto reconhecida de um multipolígono. As coordenadas X e Y desta geometria são:

- Polígono 1: (3, 3) (4, 6) (5, 3) (3, 3)
- Polígono 2: (8, 24) (9, 25) (1, 28) (8, 24)
- Polígono 3: (13, 33) (7, 36) (1, 40) (10, 43) (13, 33)

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mpolys (id INTEGER, geometry ST_MultiPolygon)

INSERT INTO sample_mpolys
  VALUES (1110,
          ST_MPolyFromText ('multipolygon (( (3 3, 4 6, 5 3, 3 3),
                                (8 24, 9 25, 1 28, 8 24),
                                (13 33, 7 36, 1 40, 10 43 13 33) ))', 1) )
```

A instrução SELECT a seguir retorna o multipolígono que foi registrado na tabela:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(350) ) MULTI_POLYGON
  FROM sample_mpolys
  WHERE id = 1110
```

Resultados:

```
ID          MULTI_POLYGON
------- ------------------------------------------------------------------
   1110 MULTIPOLYGON ((( 13.00000000 33.00000000, 10.00000000 43.00000000,
           1.00000000 40.00000000, 7.00000000 36.00000000,
           13.00000000 33.00000000)),
                      (( 8.00000000 24.00000000, 9.00000000 25.00000000,
           1.00000000 28.0000000, 8.00000000 24.00000000)),
                       ( 3.00000000 3.00000000, 5.00000000 3.00000000,
           4.00000000 6.00000000, 3.00000000 3.00000000)))
```

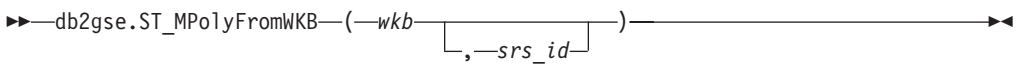
ST_MPolyFromWKB

ST_MPolyFromWKB utiliza uma representação binária reconhecida de um multipolígono e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna o multipolígono correspondente.

Se representação binária reconhecida especificada for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_MultiPolygon. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_MultiPolygon utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação binária reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkb Um valor do tipo BLOB(2 G) que contém a representação binária reconhecida do multipolígono resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do multipolígono resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se o *srs_id* especificado não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição de catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, então uma condição de exceção é criada (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiPolygon

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_MPolyFromWKB pode ser utilizado para criar um multipolígono a partir de sua representação binária reconhecida. A geometria é um multipolígono no sistema de referência espacial 1. Neste exemplo, o multipolígono é armazenado com ID = 10 na coluna GEOMETRY da tabela SAMPLE_MPOLYS e, em seguida, a coluna WKB é atualizada com sua representação binária reconhecida (utilizando a função ST_AsBinary). Por último, a função ST_MPolyFromWKB é utilizada para retornar o multipolígono da coluna WKB. As coordenadas X e Y desta geometria são:

- Polígono 1: (1, 72) (4, 79) (5, 76) (1, 72)
- Polígono 2: (10, 20) (10, 40) (30, 41) (10, 20)
- Polígono 3: (9, 43) (7, 44) (6, 47) (9, 43)

A tabela SAMPLE_MPOLYS tem uma coluna GEOMETRY, em que o multipolígono é armazenado e uma coluna WKB, em que a representação binária reconhecida do multipolígono é armazenada.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mpolys (id INTEGER,
    geometry ST_MultiPolygon, wkb BLOB(32K))

INSERT INTO sample_mpolys
  VALUES (10, ST_MultiPolygon ('multipolygon
        (( (1 72, 4 79, 5 76, 1 72),
         (10 20, 10 40, 30 41, 10 20),
         (9 43, 7 44, 6 47, 9 43) ))', 1))
```

```
UPDATE sample_mpolys AS temporary_correlated
  SET wkb = ST_AsBinary( geometry )
  WHERE id = temporary_correlated.id
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_MPolyFromWKB é utilizada para recuperar o multipolígono da coluna WKB.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_MPolyFromWKB (wkb) )
    AS VARCHAR(320) ) MULTIPOLYGON
  FROM sample_mpolys
  WHERE id = 10
```

Resultados:

```
ID         MULTIPOLYGON
---------- ------------------------------------------------------------------
        10 MULTIPOLYGON ((( 10.00000000 20.00000000, 30.00000000
              41.00000000, 10.00000000 40.00000000, 10.00000000
              20.00000000)),
                          ( 1.00000000 72.00000000, 5.00000000
              76.00000000, 4.00000000 79.0000000, 1.00000000
              72,00000000)),
                           ( 9.00000000 43.00000000, 6.00000000
               47.00000000, 7.00000000 44.00000000, 9.00000000
               43.00000000 )))
```

ST_MultiLineString

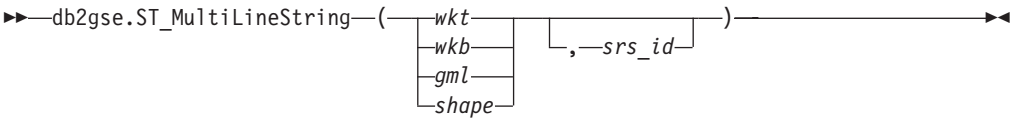
ST_MultiLineString constrói uma cadeia multilinha a partir de uma das seguintes entradas:

- Uma representação de texto reconhecida
- Uma representação binária reconhecida
- Uma representação de formatos
- Uma representação na linguagem de marcação geográfica (GML)

Um identificador do sistema de referência espacial opcional pode ser especificado para identificar o sistema de referência espacial no qual a cadeia multilinha resultante está localizada.

Se a representação de texto reconhecida, a representação binária reconhecida, a representação de formatos ou a representação GML for nula, será retornado nulo.

Sintaxe



Parâmetros

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida da cadeia multilinha resultante.

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida da cadeia multilinha resultante.

gml Um valor do tipo CLOB(2G) que representa a cadeia multilinha resultante utilizando a linguagem de marcação geográfica.

shape Um valor do tipo BLOB(2G) que especifica a representação de formatos da cadeia multilinha resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial para a cadeia multilinha resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, será utilizado o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero).

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiLineString

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_MultiLineString pode ser utilizado para criar e inserir uma cadeia multilinha a partir de sua representação de texto reconhecida. O registro inserido tem ID = 1110 e a geometria é uma cadeia multilinha no sistema de referência espacial 1. A cadeia multilinha está na representação de texto reconhecida de uma cadeia multilinha. As coordenadas X e Y desta geometria são:

- Linha 1: (33, 2) (34, 3) (35, 6)
- Linha 2: (28, 4) (29, 5) (31, 8) (43, 12)
- Linha 3: (39, 3) (37, 4) (36, 7)

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mlines (id INTEGER,
                            geometry ST_MultiLineString)

INSERT INTO sample_mlines
  VALUES (1110,
          ST_MultiLineString ('multilinestring ( (33 2, 34 3, 35 6),
                                      (28 4, 29 5, 31 8, 43 12),
                                      (39 3, 37 4, 36 7) )', 1) )
```

A instrução SELECT a seguir retorna a cadeia multilinha que foi registrada na tabela:

```
SELECT id,
       CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(280) )
  MULTI_LINE_STRING
  FROM sample_mlines
  WHERE id = 1110
```

Resultados:

```
ID         MULTI_LINE_STRING
------- ------------------------------------------------------------------------
   1110 MULTILINESTRING (( 33.00000000 2.00000000, 34.00000000 3.00000000,
              35.00000000 6.00000000),
                         ( 28.00000000 4.00000000, 29.00000000 5.00000000,
              31.00000000 8.0000000, 43.00000000 12.00000000),
                        ( 39.00000000 3.00000000, 37.00000000 4.00000000,
              36.00000000 7.00000000 ))
```

ST_MultiPoint

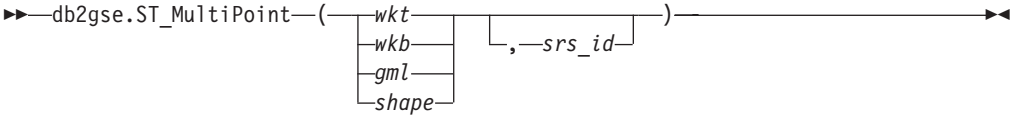
ST_MultiPoint constrói um multiponto a partir de uma das seguintes entradas:

- Uma representação de texto reconhecida
- Uma representação binária reconhecida
- Uma representação de formatos
- Uma representação na linguagem de marcação geográfica (GML)

Um identificador do sistema de referência espacial opcional pode ser especificado para indicar o sistema de referência espacial no qual o multiponto resultante está localizado.

Se a representação de texto reconhecida, a representação binária reconhecida, a representação de formatos ou a representação GML for nula, será retornado nulo.

Sintaxe



Parâmetros

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida do multiponto resultante.

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida do multiponto resultante.

gml Um valor do tipo CLOB(2G) que representa o multiponto resultante utilizando a linguagem de marcação geográfica.

shape Um valor do tipo BLOB(2G) que especifica a representação de formatos do multiponto resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do multiponto resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_MultiPoint pode ser utilizado para criar e inserir um multiponto a partir de sua representação de texto reconhecida. O registro inserido tem ID = 1110 e a geometria é um multiponto no sistema de referência espacial 1. O multiponto está na representação de texto reconhecida de um multiponto. As coordenadas X e Y para esta geometria são: (1, 2) (4, 3) (5, 6).

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mpoints (id INTEGER, geometry ST_MultiPoint)

INSERT INTO sample_mpoints
    VALUES (1110, ST_MultiPoint ('multipoint (1 2, 4 3, 5 6) )', 1))
```

A instrução SELECT a seguir retorna o multiponto que foi registrado na tabela:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText(geometry) AS VARCHAR(90)) MULTIPOINT
    FROM sample_mpoints
    WHERE id = 1110
```

Resultados:

```
ID         MULTIPOINT
---------- ----------------------------------------------------
           1110 MULTIPOINT (1.00000000 2.00000000, 4.00000000
                    3.00000000, 5.00000000 6.00000000)
```

ST_MultiPolygon

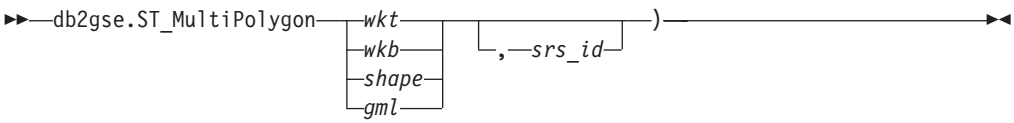
ST_MultiPolygon constrói um multipolígono a partir de uma das seguintes entradas:

- Uma representação de texto reconhecida
- Uma representação binária reconhecida
- Uma representação de formatos
- Uma representação na linguagem de marcação geográfica (GML)

Um identificador do sistema de referência espacial opcional pode ser especificado para identificar o sistema de referência espacial no qual o multipolígono resultante está localizado.

Se a representação de texto reconhecida, a representação binária reconhecida, a representação de formatos ou a representação GML for nula, será retornado nulo.

Sintaxe



Parâmetros

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida do multipolígono resultante.

wkb Um valor do tipo BLOB(2 G) que contém a representação binária reconhecida do multipolígono resultante.

gml Um valor do tipo CLOB(2G) que representa o multipolígono resultante utilizando a linguagem de marcação geográfica.

shape Um valor do tipo BLOB(2G) que representa a representação de formatos do multipolígono resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do multipolígono resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiPolygon

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_MultiPolygon pode ser utilizado para criar e inserir um multipolígono a partir de sua representação de texto reconhecida. O registro inserido tem ID = 1110 e a geometria é um multipolígono no sistema de referência espacial 1. O multipolígono está na representação de texto reconhecida de um multipolígono. As coordenadas X e Y desta geometria são:

- Polígono 1: (3, 3) (4, 6) (5, 3) (3, 3)
- Polígono 2: (8, 24) (9, 25) (1, 28) (8, 24)
- Polígono 3: (13, 33) (7, 36) (1, 40) (10, 43) (13, 33)

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mpolys (id INTEGER, geometry ST_MultiPolygon)

INSERT INTO sample_mpolys
  VALUES (1110,
          ST_MultiPolygon ('multipolygon (( (3 3, 4 6, 5 3, 3 3),
                                (8 24, 9 25, 1 28, 8 24),
                                (13 33, 7 36, 1 40, 10 43 13 33) ))', 1) )
```

A instrução SELECT a seguir retorna o multipolígono que foi registrado na tabela:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(350) ) MULTI_POLYGON
  FROM sample_mpolys
  WHERE id = 1110
```

Resultados:

```
ID          MULTI_POLYGON
------- ------------------------------------------------------------------
   1110 MULTIPOLYGON ((( 13.00000000 33.00000000, 10.00000000 43.00000000,
           1.00000000 40.00000000, 7.00000000 36.00000000,
          13.00000000 33.00000000)),
                      (( 8.00000000 24.00000000, 9.00000000 25.00000000,
           1.00000000 28.0000000, 8.00000000 24.00000000)),
                      (( 3.00000000 3.00000000, 5.00000000 3.00000000,
           4.00000000 6.00000000, 3.00000000 3.00000000)))
```

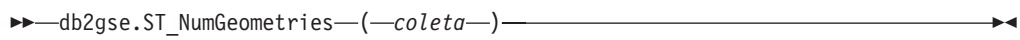
ST_NumGeometries

ST_NumGeometries utiliza uma coleção de geometrias como parâmetro de entrada e retorna o número de geometrias da coleção.

Se a coleção de geometrias especificada for nula ou vazia, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

collection
Um valor do tipo ST_GeomCollection ou um de seus subtipos que representa a coleção de geometrias para a qual o número de geometrias é retornado.

Tipo de Retorno

INTEGER

Exemplo

Duas coleções de geometrias são armazenadas na tabela SAMPLE_GEOMCOLL. Uma é um multipolígono e a outra é um multiponto. A função ST_NumGeometries determina quantas geometrias individuais estão em cada coleção de geometrias.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geomcoll (id INTEGER, geometry ST_GeomCollection)

INSERT INTO sample_geomcoll
  VALUES (1,
          ST_MultiPolygon ('multipolygon (( (3 3, 4 6, 5 3, 3 3),
                                (8 24, 9 25, 1 28, 8 24),
                                (13 33, 7 36, 1 40, 10 43, 13 33) ))', 1) )

INSERT INTO sample_geomcoll
  VALUES (2, ST_MultiPoint ('multipoint (1 2, 4 3, 5 6, 7 6, 8 8)', 1) )

SELECT id, ST_NumGeometries (geometry) NUM_GEOMS_IN_COLL
  FROM sample_geomcoll
```

Resultados:

```
ID          NUM_GEOMS_IN_COLL
----------- -----------------
          1                 3
          2                 5
```

ST_NumInteriorRing

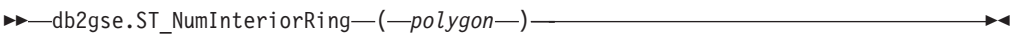
ST_NumInteriorRing utiliza um polígono como parâmetro de entrada e retorna o número de seus anéis internos.

Se o polígono especificado for nulo ou vazio, será retornado nulo.

Se o polígono não tiver anéis internos, será retornado 0 (zero).

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

polygon
Um valor do tipo ST_Polygon que representa o polígono para o qual o número de anéis internos é retornado.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

O exemplo a seguir cria dois polígonos:

- Um com dois anéis internos
- Um sem nenhum anel interno

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon('polygon
        ((40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120),
         (50 130, 60 130, 60 140, 50 140, 50 130),
         (70 130, 80 130, 80 140, 70 140, 70 130))' , 0) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2, ST_Polygon('polygon ((5 15, 50 15, 50 105, 5 15))' , 0) )
```

A função ST_NumInteriorRing é utilizada para retornar o número de anéis nas geometrias na tabela:

```
SELECT id, ST_NumInteriorRing(geometry) NUM_RINGS
FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID         NUM_RINGS
---------- ---------------
         1               2
         2               0
```

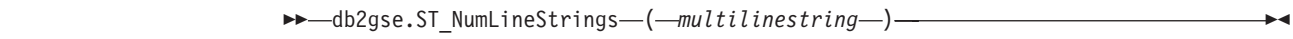
ST_NumLineStrings

ST_NumLineStrings utiliza uma cadeia de múltiplas linhas como parâmetro de entrada e retorna o número de cadeias de linhas contido.

Se a cadeia multilinha especificada for nula ou vazia, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

multilinestring
Um valor do tipo ST_MultiLineString que representa a cadeia de linhas múltiplas para a qual o número de cadeias de linhas é retornado.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

As cadeias multilinhas são armazenadas na tabela SAMPLE_MLINES. A função ST_NumLineStrings determina quantas geometrias individuais estão em cada cadeia multilinha.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mlines (id INTEGER, geometry ST_MultiLineString)

INSERT INTO sample_mlines
  VALUES (110, ST_MultiLineString ('multilinestring
       ( (33 2, 34 3, 35 6),
         (28 4, 29 5, 31 8, 43 12),
         (39 3, 37 4, 36 7))', 1) )
INSERT INTO sample_mlines
  VALUES (111, ST_MultiLineString ('multilinestring
       ( (3 2, 4 3, 5 6),
         (8 4, 9 5, 3 8, 4 12))', 1) )

SELECT id, ST_NumLineStrings (geometry) NUM_WITHIN
  FROM sample_mlines
```

Resultados:

```
ID          NUM_WITHIN
----------- ----------
        110          3
        111          2
```

ST_NumPoints

ST_NumPoints utiliza uma geometria como parâmetro de entrada e retorna o número de pontos que foram utilizados para definir essa geometria. Por exemplo, se a geometria for um polígono e se foram utilizados cinco pontos para definir esse polígono, o número retornado será 5.

Se a geometria especificada for nula ou vazia, então nulo é retornado.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria para a qual o número de pontos é retornado.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Várias geometrias são armazenadas na tabela. A função ST_NumPoints determina quantos pontos estão em cada geometria na tabela SAMPLE_GEOMETRIES.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (spatial_type VARCHAR(18), geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES ('st_point',
           ST_Point (2, 3, 0) )

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES ('st_linestring',
           ST_LineString ('linestring (2 5, 21 3, 23 10)', 0) )

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES ('st_polygon',
           ST_Polygon ('polygon ((110 120, 110 140, 120 130, 110 120))', 0) )

SELECT spatial_type, ST_NumPoints (geometry) NUM_POINTS
  FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
SPATIAL_TYPE    NUM_POINTS
--------------- ----------
st_point                 1
st_linestring            3
st_polygon               4
```

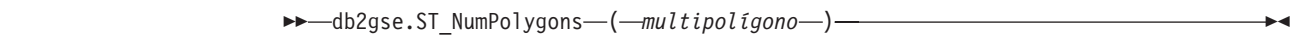
ST_NumPolygons

ST_NumPolygons utiliza um multipolígono como parâmetro de entrada e retorna o número de seus polígonos.

Se o multipolígono especificado for nulo ou vazio, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

multipolygon
Um valor do tipo ST_MultiPolygon que representa o multipolígono para o qual o número de polígonos é retornado.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Os multipolígonos são armazenados na tabela SAMPLE_MPOLYS. A função ST_NumPolygons determina quantas geometrias individuais estão em cada multipolígono.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mpolys (id INTEGER, geometry ST_MultiPolygon)

INSERT INTO sample_mpolys
  VALUES (1,
          ST_MultiPolygon ('multipolygon (( (3 3, 4 6, 5 3, 3 3),
                                (8 24, 9 25, 1 28, 8 24),
                                (13 33, 7 36, 1 40, 10 43, 13 33) ))', 1) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2,
          ST_MultiPolygon ('multipolygon empty', 1) )

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (3,
          ST_MultiPolygon ('multipolygon (( (3 3, 4 6, 5 3, 3 3),
                                (13 33, 7 36, 1 40, 10 43, 13 33) ))', 1) )

SELECT id, ST_NumPolygons (geometry) NUM_WITHIN
  FROM sample_mpolys
```

Resultados:

```
ID          NUM_WITHIN
----------- ----------
          1          3
          2          0
          3          2
```

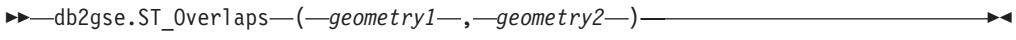
ST_Overlaps

ST_Overlaps utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se a interseção das geometrias resultar em uma geometria com a mesma dimensão mas diferente de qualquer uma das geometrias especificadas. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Se qualquer uma das duas geometrias for nula ou vazia, será retornado nulo.

Se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial.

Sintaxe



Parâmetros

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que será testada para sobreposição com *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que será testada para sobreposição com *geometry1*.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização de ST_Overlaps. Várias geometrias são criadas e inseridas na tabela SAMPLE_GEOMETRIES

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES (1, ST_Point (10, 20, 1)),
         (2, ST_Point ('point (41 41)', 1) ),
         (10, ST_LineString ('linestring (1 10, 3 12, 10 10)', 1) ),
         (20, ST_LineString ('linestring (50 10, 50 12, 45 10)', 1) ),
         (30, ST_LineString ('linestring (50 12, 50 10, 60 8)', 1) ),
         (100, ST_Polygon ('polygon ((0 0, 0 40, 40 40, 40 0, 0 0))', 1) ),
         (110, ST_Polygon ('polygon ((30 10, 30 30, 50 30, 50 10, 30 10))', 1) ),
         (120, ST_Polygon ('polygon ((0 50, 0 60, 40 60, 40 60, 0 50))', 1) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra os IDs de pontos de sobreposição.

```
SELECT sg1.id, sg2.id
  CASE ST_Overlaps (sg1.geometry, sg2.geometry)
    WHEN 0 THEN 'Points_do_not_overlap'
    WHEN 1 THEN 'Points_overlap'
    END
  AS OVERLAP
  FROM sample_geometries sg1, sample_geometries sg2
  WHERE sg1.id < 10 AND sg2.id < 10 AND sg1.id >= sg2.id
```

Resultados:

```
ID          ID         OVERLAP
----------- ---------- ------------------------
          1          1 Points_do_not_overlap
          2          1 Points_do_not_overlap
          2          2 Points_do_not_overlap
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra os IDs de linhas de sobreposição.

```
SELECT sg1.id, sg2.id
  CASE ST_Overlaps (sg1.geometry, sg2.geometry)
    WHEN 0 THEN 'Lines_do_not_overlap'
    WHEN 1 THEN 'Lines_overlap'
    END
  AS OVERLAP
  FROM sample_geometries sg1, sample_geometries sg2
  WHERE sg1.id >= 10 AND sg1.id < 100
    AND sg2.id >= 10 AND sg2.id < 100
    AND sg1.id >= sg2.id
```

Resultados:

```
ID          ID         OVERLAP
----------- ---------- ------------------------
         10         10 Lines_do_not_overlap
         20         10 Lines_do_not_overlap
         30         10 Lines_do_not_overlap
         20         20 Lines_do_not_overlap
         30         20 Lines_overlap
         30         30 Lines_do_not_overlap
```

Exemplo 4

Este exemplo encontra os IDs de polígonos de sobreposição.

```
SELECT sg1.id, sg2.id
  CASE ST_Overlaps (sg1.geometry, sg2.geometry)
    WHEN 0 THEN 'Polygons_do_not_overlap'
    WHEN 1 THEN 'Polygons_overlap'
    END
  AS OVERLAP
  FROM sample_geometries sg1, sample_geometries sg2
  WHERE sg1.id >= 100 AND sg2.id >= 100 AND sg1.id >= sg2.id
```

Resultados:

```
ID          ID         OVERLAP
----------- ---------- ------------------------
        100        100 Polygons_do_not_overlap
        110        100 Polygons_overlap
        120        100 Polygons_do_not_overlap
        110        110 Polygons_do_not_overlap
        120        110 Polygons_do_not_overlap
        120        120 Polygons_do_not_overlap
```

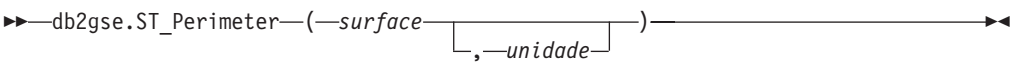
ST_Perimeter

ST_Perimeter utiliza uma superfície ou multisuperfície e, opcionalmente, uma unidade como parâmetros de entrada e retorna o perímetro da superfície ou multisuperfície, que é o comprimento de seu limite, medido nas unidades padrão ou especificadas.

Se a superfície ou multisuperfície especificada for nula ou vazia, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

surface
Um valor do tipo ST_Surface, ST_MultiSurface ou um de seus subtipos para o qual o perímetro é retornado.

unit Um valor VARCHAR(128) que identifica as unidades nas quais o perímetro é medido. As unidades de medida suportadas estão listadas na exibição do catálogo DB2GSE.ST_UNITS_OF_MEASURE.

Se o parâmetro *unit* for omitido, as seguintes regras serão utilizadas para determinar a unidade na qual o perímetro é medido:

- Se *surface* estiver em um sistema de coordenadas projetadas ou geocêntricas, a unidade linear associada a este sistema de coordenadas será a padrão.
- Se *surface* estiver em um sistema de coordenadas geográficas, mas não estiver em um SRS (Sistema de Referência Espacial) geodésico, a unidade angular associada a este sistema de coordenadas será a padrão.
- Se *surface* estiver em um SRS geodésico, a unidade de medida padrão será em metros.

Restrições para conversões de unidades: Será retornado um erro (SQLSTATE 38SU4) se ocorrer qualquer uma das condições a seguir:

- A geometria está em um sistema de coordenadas não especificado e o parâmetro *unit* é especificado.
- A geometria está em um sistema de coordenadas projetadas e uma unidade angular é especificada.
- A geometria está em um sistema de coordenadas geográficas, mas não está em um SRS geodésico e uma unidade linear é especificada.
- A geometria está em um sistema de coordenadas geográficas, está em um SRS geodésico e uma unidade angular é especificada.

Tipo de retorno

DOUBLE

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_Perimeter. É criado um sistema de referência espacial com um ID 4000 utilizando uma chamada para db2se, e é criado um polígono nesse sistema de referência espacial.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse

db2se create_srs se_bank -srsId 4000 -srsName new_york1983
  -xOffset 0 -yOffset 0 -xScale 1 -yScale 1
  -coordsysName NAD_1983_StatePlane_New_York_East_FIPS_3101_Feet
```

A tabela SAMPLE_POLYS é criada para conter uma geometria com um perímetro 18.

```
CREATE TABLE sample_polys (id SMALLINT, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1, ST_Polygon ('polygon ((0 0, 0 4, 5 4, 5 0, 0 0))', 4000))
```

Exemplo 2

Este exemplo lista o ID e o perímetro do polígono.

```
SELECT id, ST_Perimeter (geometry) AS PERIMETER
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          PERIMETER
----------- ------------------------
          1 +1.80000000000000E+001
```

Exemplo 3

Este exemplo lista o ID e o perímetro do polígono com o perímetro medido em metros.

```
SELECT id, ST_Perimeter (geometry, 'METER') AS PERIMETER_METER
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          PERIMETER_METER
----------- ------------------------
          1 +5.48641097282195E+000
```

ST_PerpPoints

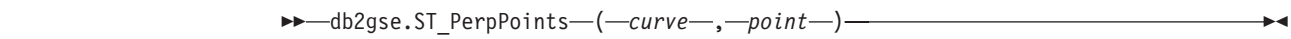
ST_PerpPoints utiliza uma curva ou multicurva e um ponto como parâmetros de entrada e retorna uma projeção perpendicular do ponto especificado na curva ou multicurva. É retornado o ponto com a menor distância entre o ponto especificado e o ponto perpendicular. Se dois ou mais desses pontos perpendiculares projetados forem eqüidistantes do ponto especificado, todos eles serão retornados. Se nenhum ponto perpendicular puder ser construído, será retornado um ponto vazio.

Se a curva ou multicurva especificada tiver coordenadas Z ou M, as coordenadas Z ou M dos pontos resultantes serão calculadas por interpolação na curva ou multicurva especificada.

Se a curva ou ponto especificado for vazio, será retornado um ponto vazio. Se a curva ou ponto for nulo, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

curve Um valor do tipo ST_Curve, ST_MultiCurve ou um de seus subtipos que representa a curva ou multicurva na qual a projeção perpendicular do *ponto* é retornada.

ponto Um valor do tipo ST_Point que representa o ponto perpendicular projetado em *curva*.

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiPoint

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_PerpPoints para localizar pontos que são perpendiculares à cadeia de linhas armazenada na seguinte tabela. A função ST_LineString é utilizada na instrução INSERT para criar a cadeia de linhas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, line ST_LineString)

INSERT INTO sample_lines (id, line)
  VALUES (1, ST_LineString('linestring (0 10, 0 0, 10 0, 10 10)' , 0) )
```

Exemplo 2

Este exemplo localiza a projeção perpendicular na cadeia de linhas de um ponto com coordenadas (5, 0). A função ST_AsText é utilizada para converter o valor retornado (um multiponto) em sua representação de texto reconhecida.

```
SELECT CAST ( ST_AsText( ST_PerpPoints( line, ST_Point(5, 0) ) )
  AS VARCHAR(50) ) PERP
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
PERP
----------------------------------------
MULTIPOINT ( 5.00000000 0.00000000)
```

Exemplo 3

Este exemplo localiza as projeções perpendiculares na cadeia de linhas de um ponto com coordenadas (5, 5). Neste caso, existem três pontos na cadeia de linhas que estão eqüidistantes da localização especificada. Portanto, é retornado um multiponto que consiste nos três pontos.

```
SELECT  CAST ( ST_AsText( ST_PerpPoints( line, ST_Point(5, 5) ) )
  AS VARCHAR160) ) PERP
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
PERP
--------------------------------------------------------------------------------
MULTIPOINT ( 0.00000000 5.00000000, 5.00000000 0.00000000, 10.00000000 5.00000000)
```

Exemplo 4

Este exemplo localiza as projeções perpendiculares na cadeia de linhas de um ponto com coordenadas (5, 10). Neste caso, existem três diferentes pontos perpendiculares que podem ser encontrados. No entanto, a função ST_PerpPoints somente retorna os pontos que estão mais próximos do ponto especificado. Assim, é retornado um multiponto que consiste apenas nos dois pontos mais próximos. O terceiro ponto não é incluído.

```
SELECT CAST ( ST_AsText( ST_PerpPoints( line, ST_Point(5, 10) ) )
  AS VARCHAR(80) ) PERP
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
PERP
------------------------------------------------------------
MULTIPOINT ( 0.00000000 10.00000000, 10.00000000 10.00000000 )
```

Exemplo 5

Este exemplo localiza a projeção perpendicular na cadeia de linhas de um ponto com coordenadas (5, 15).

```
SELECT CAST ( ST_AsText( ST_PerpPoints( line, ST_Point('point(5 15)', 0 ) ) )
  AS VARCHAR(80) ) PERP
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
PERP
-----------------------------------
MULTIPOINT ( 5.00000000 0.00000000 )
```

Exemplo 6

Neste exemplo, o ponto especificado com coordenadas (15 15) não possui nenhuma projeção perpendicular na cadeia de linhas. Portanto, é retornada uma geometria vazia.

```
SELECT CAST ( ST_AsText( ST_PerpPoints( line, ST_Point(15, 15) ) )
  AS VARCHAR(80) ) PERP
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
PERP
--------------------------------------------
MULTIPOINT EMPTY
```

ST_Point

ST_Point constrói um ponto a partir de um dos seguintes conjuntos de entrada:

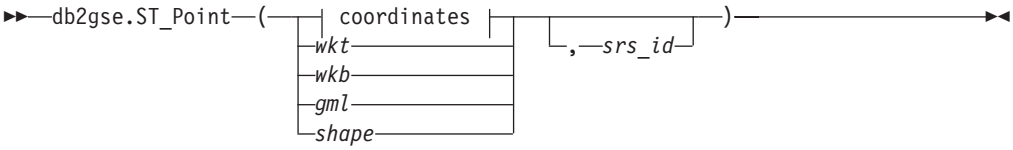
- Somente coordenadas X e Y
- Coordenadas X, Y e Z
- Coordenadas X, Y, Z e M
- Uma representação de texto reconhecida
- Uma representação binária reconhecida
- Uma representação de formatos
- Uma representação na linguagem de marcação geográfica (GML)

Um identificador do sistema de referência espacial opcional pode ser especificado para indicar o sistema de referência espacial no qual o ponto resultante está localizado.

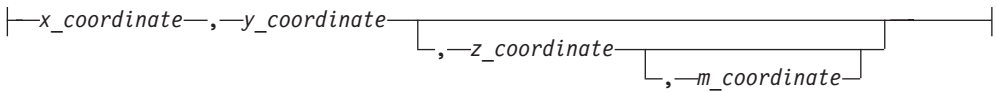
Se o ponto for construído a partir de coordenadas e se a coordenada X ou Y for nula, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SUP). Se a coordenada Z ou M for nula, o ponto resultante não terá uma coordenada Z ou M, respectivamente. Se o ponto for construído a partir de sua representação de texto reconhecida, de

sua representação binária reconhecida, de sua representação de formatos ou de sua representação GML, e se a representação for nula, será retornado nulo.

Sintaxe



coordenadas:



Parâmetros

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida do ponto resultante.

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida do ponto resultante.

gml Um valor do tipo CLOB(2G) que representa o ponto resultante utilizando a linguagem de marcação geográfica.

shape Um valor do tipo BLOB(2G) que representa a representação de formatos do ponto resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do ponto resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

x_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que especifica a coordenada X para o ponto resultante.

y_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que especifica a coordenada Y para o ponto resultante.

z_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que especifica a coordenada Z para o ponto resultante.

Se o parâmetro *z_coordinate* for omitido, o ponto resultante não terá uma coordenada Z. O resultado de ST_Is3D será 0 (zero) para tal ponto.

m_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que especifica a coordenada M para o ponto resultante.

Se o parâmetro *m_coordinate* for omitido, o ponto resultante não terá uma medida. O resultado de ST_IsMeasured será 0 (zero) para tal ponto.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Exemplo 1

Este exemplo ilustra como ST_Point pode ser utilizado para criar e inserir pontos. O primeiro ponto é criado utilizando um conjunto de coordenadas X e Y. O segundo ponto é criado utilizando sua representação de texto reconhecida. Ambos os pontos são geometrias no sistema de referência espacial 1.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point)

INSERT INTO sample_points
  VALUES (1100, ST_Point (10, 20, 1) )

INSERT INTO sample_points
  VALUES (1101, ST_Point ('point (30 40)', 1) )
```

A instrução SELECT a seguir retorna os pontos que foram registrados na tabela:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(90)) POINTS
  FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID         POINTS
---------- -----------------------------------
      1110 POINT ( 10.00000000 20.00000000)
      1101 POINT ( 30.00000000 40.00000000)
```

Exemplo 2

Este exemplo insere um registro na tabela SAMPLE_POINTS com o ID 1103 e um valor de ponto com uma coordenada X de 120, uma coordenada Y de 358, uma coordenada M de 34, mas nenhuma coordenada Z.

```
INSERT INTO SAMPLE_POINTS(ID, GEOMETRY)
 VALUES(1103, db2gse.ST_Point(120, 358, CAST(NULL AS DOUBLE), 34, 1))
 SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(90) ) POINTS
 FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID         POINTS
 ---------- ----------------------------------------------
       1103 POINT M ( 120.0000000 358.0000000 34.00000000)
```

Exemplo 3

Este exemplo insere uma linha na tabela SAMPLE_POINTS com ID 1104 e um valor de ponto com uma coordenada X de 1003, uma coordenada Y de 9876, uma coordenada Z de 20 e um sistema de referência espacial 0, utilizando a linguagem de marcação geográfica para sua representação.

```
INSERT INTO SAMPLE_POINTS(ID, GEOMETRY)
 VALUES(1104, db2gse.ST_Point('<gml:Point><gml:coord>
    <gml:x>1003</gml:X><gml:Y>9876</gml:Y><gml:Z>20</gml:Z>
    </gml:coord></gml:Point>', 1))
 SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(90) ) POINTS
 FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID         POINTS
 ---------- ----------------------------------------------------
       1104 POINT Z ( 1003.000000 9876.000000 20.00000000)
```

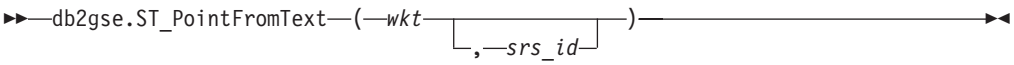
ST_PointFromText

ST_PointFromText utiliza uma representação de texto reconhecida de um ponto e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna o ponto correspondente.

Se a representação de texto reconhecida for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_Point. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_Point utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação de texto reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida do ponto resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do ponto resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

Este exemplo ilustra como ST_PointFromText pode ser utilizado para criar e inserir um ponto a partir de sua representação de texto reconhecida. O registro inserido tem ID = 1110 e a geometria é um ponto no sistema de referência espacial 1. O ponto está na representação de texto reconhecida de um ponto. As coordenadas X e Y para esta geometria são: (10, 20).

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point)

INSERT INTO sample_points
  VALUES (1110, ST_PointFromText ('point (30 40)', 1) )
```

A instrução SELECT a seguir retorna o polígono que foi registrado na tabela:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(35) ) POINTS
  FROM sample_points
  WHERE id = 1110
```

Resultados:

```
ID         POINTS
---------- -------------------------------------
      1110 POINTS ( 30.00000000 40.00000000)
```

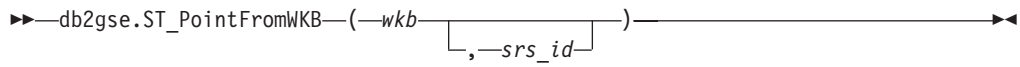
ST_PointFromWKB

ST_PointFromWKB utiliza uma representação binária reconhecida de um ponto e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna o ponto correspondente.

Se representação binária reconhecida especificada for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_Point. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_Point utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação binária reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida do ponto resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do ponto resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado implicitamente.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

Este exemplo ilustra como ST_PointFromWKB pode ser utilizado para criar um ponto a partir de sua representação binária reconhecida. As geometrias são pontos no sistema de referência espacial 1. Neste exemplo, os pontos são armazenados na

coluna GEOMETRY da tabela SAMPLE_POLYS e depois a coluna WKB é atualizada com suas representações binárias reconhecidas (utilizando a função ST_AsBinary). Por último, a função ST_PointFromWKB é utilizada para retornar os pontos da coluna WKB.

A tabela SAMPLE_POINTS tem uma coluna GEOMETRY, em que os pontos são armazenados e uma coluna WKB, em que as representações binárias reconhecidas dos pontos são armazenadas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point, wkb BLOB(32K))

INSERT INTO sample_points
  VALUES (10, ST_Point ('point (44 14)', 1) ),
  VALUES (11, ST_Point ('point (24 13)', 1))

UPDATE sample_points AS temporary_correlated
  SET wkb = ST_AsBinary( geometry )
  WHERE id = temporary_correlated.id
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_PointFromWKB é utilizada para recuperar os pontos da coluna WKB.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_PolyFromWKB (wkb) ) AS VARCHAR(35) ) POINTS
  FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID         POINTS
---------- -----------------------------------
        10 POINT ( 44.00000000 14.00000000)
        11 POINT ( 24.00000000 13.00000000)
```

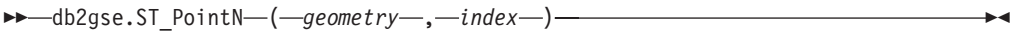
ST_PointN

ST_PointN utiliza uma cadeia de linhas ou um multiponto e um índice como parâmetros de entrada e retorna o ponto na cadeia de linhas ou multiponto que é identificado pelo índice. O ponto resultante é representado no sistema de referência espacial da cadeia de linhas ou multiponto especificado.

Se a cadeia de linhas ou o multiponto for nulo ou vazio, será retornado nulo. Se o índice for menor do que 1 ou maior do que o número de pontos na cadeia de linhas ou multiponto, será retornado nulo e também uma condição de aviso (SQLSTATE 01HS2).

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

geometria
Um valor do tipo ST_LineString ou ST_MultiPoint que representa a geometria a partir da qual o ponto identificado por *index* é retornado.

index Um valor do tipo INTEGER que identifica o *ú*ltimo ponto que será retornado de *geometry*.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

O exemplo a seguir ilustra a utilização de ST_PointN.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, line ST_LineString)

INSERT INTO sample_lines
  VALUES (1, ST_LineString ('linestring (10 10, 5 5, 0 0, 10 0, 5 5, 0 10)', 0) )

SELECT id, CAST ( ST_AsText (ST_PointN (line, 2) ) AS VARCHAR(60) ) SECOND_INDEX
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
ID        SECOND_INDEX
--------- --------------------------------
        1 POINT (5.00000000 5.00000000)
```

ST_PointOnSurface

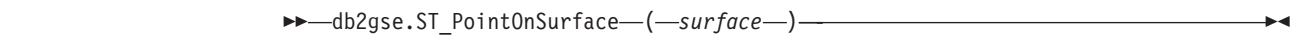
ST_PointOnSurface utiliza uma superfície ou multisuperfície como parâmetro de entrada e retorna um ponto que certamente estará no interior da superfície ou multisuperfície. Este ponto é o paracentróide da superfície.

O ponto resultante é representado no sistema de referência espacial da superfície ou multisuperfície especificada.

Se a superfície ou multisuperfície especificada for nula ou vazia, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

surface
Um valor do tipo ST_Surface, ST_MultiSurface ou um de seus subtipos que representa a geometria para a qual é retornado um ponto na superfície.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

No exemplo a seguir, são criados dois polígonos e ST_PointOnSurface é utilizado. Um dos polígonos tem um orifício em seu centro. Os pontos retornados estão na superfície dos polígonos. Eles não estão necessariamente no centro dos polígonos.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1,
          ST_Polygon ('polygon ( (40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120) ,
                         (50 130, 80 130, 80 140, 50 140, 50 130) )' ,0) )
INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2,
          ST_Polygon ('polygon ( (10 10, 50 10, 10 30, 10 10) )', 0) )

SELECT id, CAST (ST_AsText (ST_PointOnSurface (geometry) ) AS VARCHAR(80) )
  POINT_ON_SURFACE
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          POINT_ON_SURFACE
----------- ----------------------------------
          1 POINT ( 65.00000000 125.00000000)
          2 POINT ( 30.00000000 15.00000000)
```

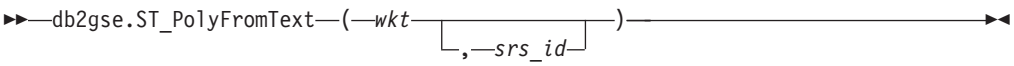
ST_PolyFromText

ST_PolyFromText utiliza uma representação de texto reconhecida de um polígono e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna o polígono correspondente.

Se a representação de texto reconhecida for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_Polygon. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_Polygon utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação de texto reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida do polígono resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do polígono resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Polygon

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_PolyFromText pode ser utilizado para criar e inserir um polígono a partir de sua representação de texto reconhecida. O registro inserido tem ID = 1110 e a geometria é um polígono no sistema de referência espacial 1. O polígono está na representação de texto reconhecida de um polígono. As coordenadas X e Y para esta geometria são: (50, 20) (50, 40) (70, 30).

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1110, ST_PolyFromText ('polygon ((50 20, 50 40, 70 30, 50 20))', 1) )
```

A instrução SELECT a seguir retorna o polígono que foi registrado na tabela:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(120) ) POLYGON
  FROM sample_polys
  WHERE id = 1110
```

Resultados:

```
ID         POLYGON
---------- ------------------------------------------------------------------
      1110 POLYGON (( 50.00000000 20.00000000, 70.00000000 30.00000000,
                      50.00000000 40.00000000, 50.00000000 20.00000000))
```

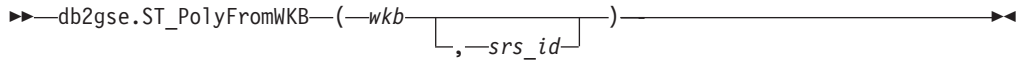
ST_PolyFromWKB

ST_PolyFromWKB utiliza uma representação binária reconhecida de um polígono e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e retorna o polígono correspondente.

Se representação binária reconhecida especificada for nula, então nulo é retornado.

A função recomendada para alcançar o mesmo resultado é a função ST_Polygon. Ela é recomendada por sua flexibilidade: ST_Polygon utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação binária reconhecida.

Sintaxe



Parâmetros

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida do polígono resultante.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do polígono resultante.

Se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) será utilizado.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Polygon

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_PolyFromWKB pode ser utilizado para criar um polígono a partir de sua representação binária reconhecida. A geometria é um polígono no sistema de referência espacial 1. Neste exemplo, o polígono é armazenado com ID = 1115 na coluna GEOMETRY da tabela SAMPLE_POLYS e, em seguida, a coluna WKB é atualizada com sua representação binária reconhecida (utilizando a função ST_AsBinary). Por último, a função ST_PolyFromWKB é utilizada para retornar o multipolígono da coluna WKB. As coordenadas X e Y para esta geometria são: (50, 20) (50, 40) (70, 30).

A tabela SAMPLE_POLYS tem uma coluna GEOMETRY, em que o polígono é armazenado e uma coluna WKB, em que a representação binária reconhecida do polígono é armazenada.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon,
  wkb BLOB(32K))

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (10, ST_Polygon ('polygon ((50 20, 50 40, 70 30, 50 20))', 1) )

UPDATE sample_polys AS temporary_correlated
  SET wkb = ST_AsBinary( geometry )
  WHERE id = temporary_correlated.id
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_PolyFromWKB é utilizada para recuperar o polígono da coluna WKB.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_PolyFromWKB (wkb) )
  AS VARCHAR(120) ) POLYGON
  FROM sample_polys
  WHERE id = 1115
```

Resultados:

```
ID         POLYGON
---------- ------------------------------------------------------------
      1115 POLYGON (( 50.00000000 20.00000000, 70.00000000
              30.00000000,50.00000000 40.00000000, 50.00000000
              20.00000000))
```

ST_Polygon

ST_Polygon constrói um polígono a partir de uma das seguintes entradas:

- Uma cadeia de linhas fechada que define o anel externo do polígono resultante
- Uma representação de texto reconhecida
- Uma representação binária reconhecida

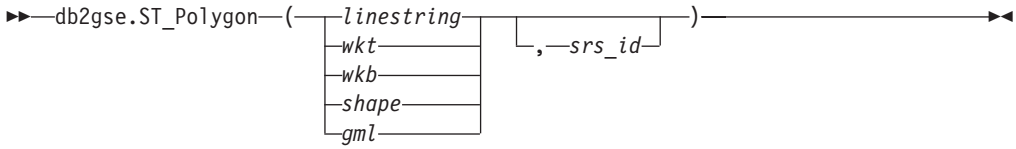
- Uma representação de formatos
- Uma representação na linguagem de marcação geográfica (GML)

Um identificador do sistema de referência espacial opcional pode ser especificado para identificar o sistema de referência espacial no qual o polígono resultante está localizado.

Se o polígono for construído a partir de uma cadeia de linhas e a cadeia de linhas especificada for nula, será retornado nulo. Se a cadeia de linhas especificada estiver vazia, será retornado um polígono vazio. Se o polígono for construído a partir de sua representação de texto reconhecida, de sua representação binária reconhecida, de sua representação de formatos ou de sua representação GML, e se a representação for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método somente nos seguintes casos: ST_Polygon(*linestring*) e ST_Polygon(*linestring*, *srs_id*).

Sintaxe



Parâmetros

cadeia de linha
Um valor do tipo ST_LineString que representa a cadeia de linhas que define o anel externo do limite externo. Se *linestring* não estiver fechado e for simples, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SSL).

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida do polígono resultante.

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida do polígono resultante.

shape Um valor do tipo BLOB(2G) que representa a representação de formatos do polígono resultante.

gml Um valor do tipo CLOB(2G) que representa o polígono resultante utilizando a linguagem de marcação geográfica.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial do polígono resultante.

Se o polígono for construído a partir de um parâmetro *linestring* especificado e o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial de *linestring* será utilizado implicitamente. Caso contrário, se o parâmetro *srs_id* for omitido, o sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero) é utilizado.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Polygon

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_Polygon pode ser utilizado para criar e inserir polígonos. Três polígonos são criados e inseridos. Todos eles são geometrias no sistema de referência espacial 1.

- O primeiro polígono é criado a partir de um anel (uma cadeia de linhas fechada e simples). As coordenadas X e Y para este polígono são: (10, 20) (10, 40) (20, 30).
- O segundo polígono é criado utilizando sua representação de texto reconhecida. As coordenadas X e Y para este polígono são: (110, 120) (110, 140) (120, 130).
- O terceiro polígono é um polígono circular. Um polígono circular consiste em um polígono interno e um externo. Este polígono circular é criado utilizando sua representação de texto reconhecida. As coordenadas X e Y para o polígono externo são: (110, 120) (110, 140) (130, 140) (130, 120) (110, 120). As coordenadas X e Y para o polígono interno são: (115, 125) (115, 135) (125, 135) (125, 135) (115, 125).

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1100,
          ST_Polygon (ST_LineString ('linestring
                     (10 20, 10 40, 20 30, 10 20)',1), 1))

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1101,
          ST_Polygon ('polygon
                    ((110 120, 110 140, 120 130, 110 120))', 1))

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1102,
          ST_Polygon ('polygon
                     ((110 120, 110 140, 130 140, 130 120, 110 120),
                     (115 125, 115 135, 125 135, 125 135, 115 125))', 1))
```

A instrução SELECT a seguir retorna os polígonos que foram registrados na tabela:

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( geometry ) AS VARCHAR(120) ) POLYGONS
  FROM sample_polys
```

Resultados:

```
ID          POLYGONS
------- ------------------------------------------------------------------
   1110 POLYGON (( 10.00000000 20.00000000, 20.00000000 30.00000000
                   10.00000000 40.00000000, 10.00000000 20.00000000))

   1101 POLYGON (( 110.00000000 120.00000000, 120.00000000 130.00000000
                   110.00000000 140.00000000, 110.00000000 120.00000000))

   1102 POLYGON (( 110.00000000 120.00000000, 130.00000000 120.00000000
                   130.00000000 140.00000000, 110.00000000 140.00000000
                   110.00000000 120.00000000),
```

```
                    ( 115.00000000 125.00000000, 115.00000000 135.00000000
                      125.00000000 135.00000000, 125.00000000 135.00000000
                      115.00000000 125.00000000))
```

ST_PolygonN

ST_PolygonN utiliza um multipolígono e um índice como parâmetros de entrada e retorna o polígono que é identificado pelo índice. O polígono resultante é representado no sistema de referência espacial do multipolígono especificado.

Se o multipolígono especificado for nulo ou vazio, ou se o índice for menor do que 1 ou maior do que o número de polígonos, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetros

multipolygon
Um valor do tipo ST_MultiPolygon que representa o multipolígono a partir do qual o polígono identificado por *index* é retornado.

index Um valor do tipo INTEGER que identifica o *ú*ltimo polígono que será retornado de *multipolygon*.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Polygon

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento em seus resultados variará, de acordo com sua exibição on-line

Este exemplo ilustra a utilização de ST_PolygonN.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_mpolys (id INTEGER, geometry ST_MultiPolygon)

INSERT INTO sample_mpolys
  VALUES (1, ST_Polygon ('multipolygon (((3 3, 4 6, 5 3, 3 3),
                                         (8 24, 9 25, 1 28, 8 24)
                                         (13 33, 7 36, 1 40, 10 43,
                                          13 33)))', 1))

SELECT id, CAST ( ST_AsText (ST_PolygonN (geometry, 2) )
    AS VARCHAR(120) ) SECOND_INDEX
FROM sample_mpolys
```

Resultados:

```
ID        SECOND_INDEX
--------- ------------------------------------------------------------
        1 POLYGON (( 8.00000000 24.00000000, 9.00000000 25.00000000,
                     1.00000000 28.00000000, 8.00000000 24.00000000))
```

ST_Relate

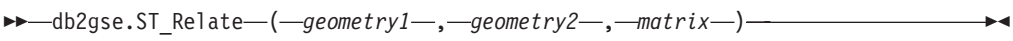
ST_Relate utiliza duas geometrias e uma matriz DE-9IM como parâmetros de entrada e retorna 1 se as geometrias especificadas atenderem às condições especificadas pela matriz. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Se qualquer uma das geometrias especificadas for nula ou vazia, será retornado nulo.

Se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que será testada em *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que será testada contra *geometry1*.

matrix Um valor do tipo CHAR(9) que representa a matriz DE-9IM que será utilizada para o teste de *geometry1* e *geometry2*.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

O código a seguir cria dois polígonos separados. Em seguida, a função ST_Relate é utilizada para determinar vários relacionamentos entre os dois polígonos. Por exemplo, se os dois polígonos são sobrepostos.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_polys (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_polys
  VALUES (1,
          ST_Polygon('polygon ( (40 120, 90 120, 90 150, 40 150, 40 120) )', 0))
INSERT INTO sample_polys
  VALUES (2,
          ST_Polygon('polygon ( (30 110, 50 110, 50 130, 30 130, 30 110) )', 0))

SELECT ST_Relate(a.geometry, b.geometry, 'T*T***T**')  "Overlaps  ",
       ST_Relate(a.geometry, b.geometry, 'T*T***FF*')  "Contains  ",
       ST_Relate(a.geometry, b.geometry, 'T*F**F***')  "Within    "
       ST_Relate(a.geometry, b.geometry, 'T********')  "Intersects",
       ST_Relate(a.geometry, b.geometry, 'T*F**FFF2')  "Equals    "
  FROM sample_polys a, sample_polys b
  WHERE a.id = 1 AND b.id = 2
```

Resultados:

```
Overlaps    Contains    Within      Intersects  Equals
----------- ----------- ----------- ----------- -----------
          1           0           0           1           0
```

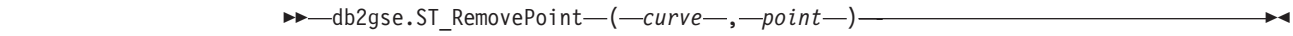
ST_RemovePoint

ST_RemovePoint utiliza uma curva e um ponto como parâmetros de entrada e retorna a curva especificada com todos os pontos iguais ao ponto especificado removido dela. Se a curva especificada tiver coordenadas Z ou M, o ponto também deverá ter coordenadas Z ou M. A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da geometria especificada.

Se a curva especificada for vazia, então um curva vazia será retornada. Se a curva especificada for nula, ou se o ponto especificado for nulo ou vazio, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

curve Um valor do tipo ST_Curve ou um de seus subtipos que representa a curva a partir da qual *point* é removido.

ponto Um valor do tipo ST_Point que identifica os pontos que são removidos de *curve*.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Curve

Exemplos

Exemplo 1

No exemplo a seguir, duas cadeias de linhas são incluídas na tabela SAMPLE_LINES. Estas cadeias de linhas são utilizadas nos exemplos abaixo.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, line ST_LineString)

INSERT INTO sample_lines
  VALUES (1,ST_LineString('linestring
         (10 10, 5 5, 0 0, 10 0, 5 5, 0 10)', 0))

INSERT INTO sample_lines
  VALUES (2, ST_LineString('linestring z
         (0 0 4, 5 5 5, 10 10 6, 5 5 7, 0 0 8)', 0))
```

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Exemplo 2

O exemplo a seguir remove o ponto (5, 5) da cadeia de linhas que tem ID = 1. Este ponto ocorre duas vezes na cadeia de linhas. Portanto, as duas ocorrências são removidas.

```
SELECT CAST(ST_AsText (ST_RemovePoint (line, ST_Point(5, 5) ) )
  AS VARCHAR(120) ) RESULT
  FROM sample_lines
  WHERE id = 1
```

Resultados:

```
RESULT
------------------------------------------------------------
LINESTRING ( 10.00000000 10.00000000, 0.00000000 0.00000000,
             10.00000000 0.00000000, 0.00000000 10.00000000)
```

Exemplo 3

O exemplo a seguir remove o ponto (5, 5, 5) da cadeia de linhas que tem ID = 2. Este ponto ocorre somente uma vez, portanto, somente essa ocorrência é removida.

```
SELECT CAST (ST_AsText (ST_RemovePoint (line, ST_Point(5.0, 5.0, 5.0)))
  AS VARCHAR(160) ) RESULT
  FROM sample_lines
  WHERE id=2
```

Resultados:

```
RESULT
------------------------------------------------------------------------
LINESTRING Z ( 0.00000000 0.00000000 4.00000000, 10.00000000 10.00000000
               6.00000000,  5.00000000 5.00000000 7.00000000, 0.00000000
               0.00000000 8.00000000)
```

ST_SrsId, ST_SRID

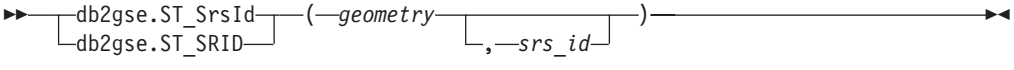
ST_SrsId (ou ST_SRID) utiliza uma geometria e, opcionalmente, um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada. O que ela retorna depende de quais parâmetros de entrada foram especificados:

- Se o identificador do sistema de referência espacial for especificado, será retornada uma geometria com seu sistema de referência espacial alterado para o sistema de referência espacial especificado. Nenhuma transformação da geometria é executada.
- Se nenhum identificador do sistema de referência espacial for especificado como parâmetro de entrada, será retornado o identificador do sistema de referência espacial atual da geometria especificada.

Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Estas funções também podem ser chamadas como métodos.

Sintaxe



Parâmetros

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria para a qual o identificador do sistema de referência espacial será definido ou retornado.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial que será utilizado para a geometria resultante.

Atenção: Se este parâmetro for especificado, a geometria não será transformada, mas será retornada com seu sistema de referência espacial alterado para o sistema de referência espacial especificado. Como resultado da alteração para o novo sistema de referência espacial, os dados poderão estar danificados. Para transformações, utilize ST_Transform.

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipos de retornos

- INTEGER, se um srs_id não for especificado
- db2gse.ST_Geometry, se um srs_id for especificado

Exemplo

São criados dois pontos em dois sistemas de referência espacial diferentes. O ID do sistema de referência espacial que está associado a cada ponto pode ser encontrado utilizando a função ST_SrsId.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point)

INSERT INTO sample_points
  VALUES (1, ST_Point( 'point (80 180)', 0 ) )
INSERT INTO sample_points
  VALUES (2, ST_Point( 'point (-74.21450127 + 42.03415094)', 1 ) )

SELECT id, ST_SRSId (geometry) SRSID
  FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID          SRSID
----------- ------------
          1            0
          2            1
```

ST_SrsName

ST_SrsName utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e retorna o nome do sistema de referência espacial no qual a geometria especificada é representada.

Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria para a qual o nome do sistema de referência espacial é retornado.

Tipo de retorno

VARCHAR(128)

Exemplo

São criados dois pontos em sistemas de referência espacial diferentes. A função ST_SrsName é utilizada para encontrar o nome do sistema de referência espacial que está associado a cada ponto.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry, ST_Point)

INSERT INTO sample_points
  VALUES (1, ST_Point ('point (80 180)', 0) )

INSERT INTO sample_points
  VALUES (2, ST_Point ('point (-74.21450127 + 42.03415094)', 1) )

SELECT id, ST_SrsName (geometry) SRSNAME
  FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID          SRSNAME
----------- ------------------------------
          1 DEFAULT_SRS
          2 NAD83_SRS_1
```

ST_StartPoint

ST_StartPoint utiliza uma curva como parâmetro de entrada e retorna o ponto que é o primeiro ponto da curva. O ponto resultante é representado no sistema de referência espacial da curva especificada.Este resultado é equivalente à chamada de função ST_PointN(*curve*, 1)

Se a curva especificada for nula ou vazia, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetros

curve Um valor do tipo ST_Curve ou um de seus subtipos que representa a geometria a partir da qual o primeiro ponto é retornado.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

No exemplo a seguir, duas cadeias de linhas são incluídas na tabela SAMPLE_LINES. A primeira é uma cadeia de linhas com coordenadas X e Y. A segunda é uma cadeia de linhas com coordenadas X, Y e Z. A função ST_StartPoint é utilizada para retornar o primeiro ponto em cada cadeia de linhas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, line ST_LineString)

INSERT INTO sample_lines
  VALUES (1, ST_LineString ('linestring
         (10 10, 5 5, 0 0, 10 0, 5 5, 0 10)', 0))

INSERT INTO sample_lines
  VALUES (1, ST_LineString ('linestring z
         (0 0 4, 5 5 5, 10 10 6, 5 5 7, 0 0 8)', 0))

SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_StartPoint( line ) ) AS VARCHAR(80))
  START_POINT
  FROM sample_lines
```

Resultados:

```
ID          START_POINT
----------- ----------------------------------------
          1 POINT ( 10.00000000 10.00000000)
          2 POINT Z ( 0.00000000 0.00000000 4.00000000)
```

ST_SymDifference

ST_SymDifference utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna a geometria que é a diferença simétrica das duas geometrias. A diferença simétrica é a parte que não faz interseção das duas geometrias especificadas. A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da primeira geometria.A dimensão da geometria retornada é igual àquela das geometrias de entrada. As duas geometrias devem ter a mesma dimensão.

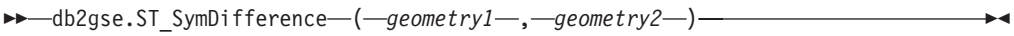
Para dados não geodésicos, se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial. Para dados geodésicos, as duas geometrias devem estar no mesmo sistema de referência espacial (SRS) geodésico.

Se as geometrias forem iguais, será retornada uma geometria vazia do tipo ST_Point.Se qualquer uma das geometrias for nula, será retornado nulo.

A geometria resultante é representada no tipo espacial mais apropriado. Se puder ser representada como um ponto, cadeia de linhas ou polígono, será utilizado um desses tipos. Caso contrário, será utilizado o tipo multiponto, cadeia multilinha ou multipolígono.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a primeira geometria para calcular a diferença simétrica com *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a segunda geometria para calcular a diferença simétrica com *geometry1*.

Restrições para dados geodésicos:

- As duas geometrias devem ser geodésicas e devem estar no mesmo SRS geodésico.
- ST_SymDifference suporta apenas os tipos de dados ST_Point, ST_Polygon, ST_MultiPoint e ST_MultiPolygon.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_SymDifference. As geometrias são armazenadas na tabela SAMPLE_GEOMS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (1,
          ST_Geometry ('polygon ( (10 10, 10 20, 20 20, 20 10, 10 10) )', 0))

INSERT INTO sample_geoms
   VALUES
    (2, ST_Geometry ('polygon ( (30 30, 30 50, 50 50, 50 30, 30 30) )', 0))

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES
    (3,ST_Geometry ('polygon ( (40 40, 40 60, 60 60, 60 40, 40 40) )', 0))

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES
    (4, ST_Geometry ('linestring (70 70, 80 80)' , 0) )

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES
    (5, ST_Geometry('linestring(75 75, 90 90)' ,0));
```

Nos exemplos a seguir, os resultados foram reformatados para possibilitar a leitura. Seus resultados variarão, de acordo com sua exibição.

Exemplo 2

Este exemplo utiliza ST_SymDifference para retornar a diferença simétrica de dois polígonos separados na tabela SAMPLE_GEOMS.

```
SELECT a.id, b.id,
    CAST (ST_AsText (ST_SymDifference (a.geometry, b.geometry) )
    AS VARCHAR(350) ) SYM_DIFF
  FROM sample_geoms a, sample_geoms b
  WHERE a.id = 1 AND b.id = 2
```

Resultados:

```
ID   ID  SYM_DIFF
----- ----- ----------------------------------------------------------------
    1     2 MULTIPOLYGON ((( 10.00000000 10.00000000, 20.00000000 10.00000000,
              20.00000000 20.00000000, 10.00000000 20.00000000,
              10.00000000 10.00000000)),
                          (( 30.00000000 30.00000000, 50.00000000 30.00000000,
              50.00000000 50.00000000, 30.00000000 50.00000000,
              30.00000000 30.00000000)))
```

Exemplo 3

Este exemplo utiliza ST_SymDifference para retornar a diferença simétrica de dois polígonos que fazem interseção na tabela SAMPLE_GEOMS.

```
SELECT a.id, b.id,
    CAST (ST_AsText (ST_SymDifference (a.geometry, b.geometry) )
    AS VARCHAR(500) ) SYM_DIFF
  FROM sample_geoms a, sample_geoms b
  WHERE a.id = 2 AND b.id = 3
```

Resultados:

```
ID  ID  SYM_DIFF
--- --- ------------------------------------------------------------------
  2   3  MULTIPOLYGON ((( 40.00000000 50.00000000, 50.00000000 50.00000000,
            50.00000000 40.00000000, 60.00000000 40.00000000,
            60.00000000 60.00000000, 40.00000000 60.00000000,
            40.00000000 50.00000000)),
                        (( 30.00000000 30.00000000, 50.00000000 30.00000000,
            50.00000000 40.00000000, 40.00000000 40.00000000,
            40.00000000 50.00000000, 30.00000000 50.00000000,
            30.00000000 30.00000000)))
```

Exemplo 4

Este exemplo utiliza ST_SymDifference para retornar a diferença simétrica de duas cadeias de linhas que fazem interseção na tabela SAMPLE_GEOMS.

```
SELECT a.id, b.id,
    CAST (ST_AsText (ST_SymDifference (a.geometry, b.geometry) )
    AS VARCHAR(350) ) SYM_DIFF
  FROM sample_geoms a, sample_geoms b
  WHERE a.id = 4 AND b.id = 5
```

Resultados:

```
ID   ID  SYM_DIFF
---- --- ----------------------------------------------------------------
   4   5 MULTILINESTRING (( 70.00000000 70.00000000, 75.00000000 75.00000000),
             ( 80.00000000 80.00000000, 90.00000000 90.00000000))
```

ST_ToGeomColl

ST_ToGeomColl utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em uma coleção de geometria. A coleção de geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da geometria especificada.

Se a geometria especificada for vazia, ela poderá ser de qualquer tipo. No entanto, ela será convertida em ST_Multipoint, ST_MultiLineString ou ST_MultiPolygon conforme apropriado.

Se a geometria especificada não for vazia, ela deverá ser do tipo ST_Point, ST_LineString ou ST_Polygon. Elas serão convertidas em ST_Multipoint, ST_MultiLineString ou ST_MultiPolygon, respectivamente.

Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que é convertida para uma coleção de geometria.

Tipo de retorno

db2gse.ST_GeomCollection

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento em seus resultados variará, de acordo com sua exibição on-line

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_ToGeomColl.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES (1, ST_Polygon ('polygon ((3 3, 4 6, 5 3, 3 3))', 1)),
         (2, ST_Point ('point (1 2)', 1))
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_ToGeomColl é utilizada para retornar geometrias como seus subtipos de coleção de geometria correspondentes.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_ToGeomColl(geometry) )
    AS VARCHAR(120) ) GEOM_COLL
FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
ID          GEOM_COLL
----------- ----------------------------------------------------
          1 MULTIPOLYGON ((( 3.00000000 3.00000000, 5.00000000
```

```
                                3.00000000, 4.00000000 6.00000000,
                                3.00000000 3.00000000)))
          2 MULTIPOINT ( 1.00000000 2.00000000)
```

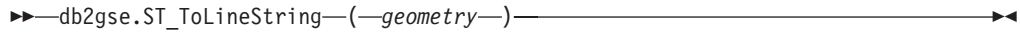
ST_ToLineString

ST_ToLineString utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em uma cadeia de linhas. A cadeia de linhas resultante é representada no sistema de referência espacial da geometria especificada.

A geometria especificada deve ser vazia ou uma cadeia de linhas. Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria

Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que é convertida para uma cadeia de linhas.

Uma geometria pode ser convertida em uma cadeia de linhas se for vazia ou uma cadeia de linhas. Se a conversão não puder ser executada, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SUD).

Tipo de retorno

db2gse.ST_LineString

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento em seus resultados variará, de acordo com sua exibição on-line

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_ToLineString.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES (1, ST_Geometry ('linestring z (0 10 1, 0  0 3, 10 0 5)', 0)),
         (2, ST_Geometry ('point empty', 1) ),
         (3, ST_Geometry ('multipolygon empty', 1) )
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_ToLineString é utilizada para retornar cadeias de linhas convertidas em ST_LineString a partir do tipo estático de ST_Geometry.

```
SELECT CAST( ST_AsText( ST_ToLineString(geometry) )
     AS VARCHAR(130) ) LINES
FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
LINES
------------------------------------------------------------------
LINESTRING Z ( 0.00000000 10.00000000 1.00000000, 0.00000000
               0.00000000 3.00000000, 10.00000000 0.00000000
               5.00000000)
LINESTRING EMPTY
LINESTRING EMPTY
```

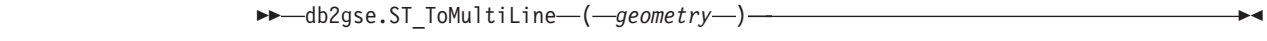
ST_ToMultiLine

ST_ToMultiLine utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em uma cadeia de múltiplas linhas. A cadeia de múltiplas linhas resultante é representada no sistema de referência espacial da geometria especificada.

A geometria especificada deve ser vazia, uma cadeia multilinha ou uma cadeia de linhas. Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria

Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que é convertida para uma cadeia de linhas múltiplas.

Uma geometria pode ser convertida em uma cadeia multilinha se for vazia, uma cadeia de linhas ou uma cadeia multilinha. Se a conversão não puder ser executada, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SUD).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiLineString

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento em seus resultados variará, de acordo com sua exibição on-line

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_ToMultiLine.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES (1, ST_Geometry ('multilinestring ((0 10 1, 0 0 3, 10 0 5),
                                           (23 43, 27 34, 35 12))', 0) ),
         (2, ST_Geometry ('linestring z (0 10 1, 0 0 3, 10 0 5)', 0) ),
         (3, ST_Geometry ('point empty', 1) ),
         (4, ST_Geometry ('multipolygon empty', 1) )
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_ToMultiLine é utilizada para retornar cadeias multilinha convertidas em ST_MultiLineString a partir do tipo estático de ST_Geometry.

```
SELECT CAST( ST_AsText( ST_ToMultiLine(geometry) )
  AS VARCHAR(130) ) LINES
  FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
LINES
-----------------------------------------------------
MULTILINESTRING Z ( 0.00000000 10.00000000 1.00000000,
                    0.00000000 0.00000000 3.00000000,
                   10.00000000 0.00000000 5.00000000)
MULTILINESTRING EMPTY
MULTILINESTRING EMPTY
```

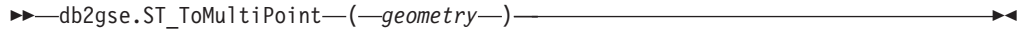
ST_ToMultiPoint

ST_ToMultiPoint utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em um multiponto. O multiponto resultante é representado no sistema de referência espacial da geometria especificada.

A geometria especificada deve ser vazia, um ponto ou um multiponto. Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria

Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que é convertida em um multiponto.

Uma geometria pode ser convertida em um multiponto se for vazia, um ponto ou um multiponto. Se a conversão não puder ser executada, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SUD).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiPoint

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento em seus resultados variará, de acordo com sua exibição on-line

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_ToMultiPoint.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
```

```
    VALUES (1, ST_Geometry ('multipoint (0 0, 0 4)', 1) ),
                (2, ST_Geometry ('point (30 40)', 1) ),
                (3, ST_Geometry ('multipolygon empty', 1) )
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_ToMultiPoint é utilizada para retornar multipontos convertidos em ST_MultiPoint a partir do tipo estático de ST_Geometry.

```
SELECT CAST( ST_AsText( ST_ToMultiPoint(geometry))
    AS VARCHAR(62) ) MULTIPOINTS
  FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
MULTIPOINTS
------------------------------------------------------------
MULTIPOINT ( 0.00000000 0.00000000, 0.00000000 4.00000000)
MULTIPOINT ( 30.00000000 40.00000000)
MULTIPOINT EMPTY
```

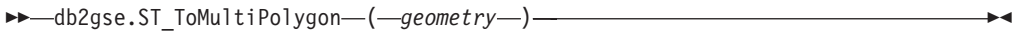
ST_ToMultiPolygon

ST_ToMultiPolygon utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em um multipolígono. O multipolígono resultante é representado no sistema de referência espacial da geometria especificada.

A geometria especificada deve ser vazia, um polígono ou um multipolígono. Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetro

geometria

Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que é convertida em um multipolígono.

Uma geometria pode ser convertida em um multipolígono se for vazia, polígono ou multipolígono. Se a conversão não puder ser executada, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SUD).

Tipo de retorno

db2gse.ST_MultiPolygon

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento em seus resultados variará, de acordo com sua exibição on-line

Este exemplo cria várias geometrias e depois utiliza ST_ToMultiPolygon para retornar multipolígonos.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES (1, ST_Geometry ('polygon ((0 0, 0 4, 5 4, 5 0, 0 0))', 1)),
         (2, ST_Geometry ('point empty', 1)),
         (3, ST_Geometry ('multipoint empty', 1))
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_ToMultiPolygon é utilizada para retornar multipolígonos convertidos em ST_MultiPolygon a partir do tipo estático de ST_Geometry.

```
SELECT CAST( ST_AsText( ST_ToMultiPolygon(geometry) )
  AS VARCHAR(130) ) POLYGONS
  FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
POLYGONS
------------------------------------------------------------------------
MULTIPOLYGON (( 0.00000000 0.00000000, 5.00000000 0.00000000,
                5.00000000 4.00000000, 0.00000000 4.00000000,
                 0.00000000 0.00000000))

MULTIPOLYGON EMPTY

MULTIPOLYGON EMPTY
```

ST_ToPoint

ST_ToPoint utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em um ponto. O ponto resultante é representado no sistema de referência espacial da geometria especificada.

A geometria especificada deve ser vazia ou um ponto. Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria

Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que é convertida em um ponto.

Uma geometria pode ser convertida em um ponto se for vazia ou um ponto. Se a conversão não puder ser executada, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SUD).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Point

Exemplo

Este exemplo cria três geometrias em SAMPLE_GEOMETRIES e converte cada uma em um ponto.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES (1, ST_Geometry ('point (30 40)', 1) ),
         (2, ST_Geometry ('linestring empty', 1) ),
         (3, ST_Geometry ('multipolygon empty', 1) )
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_ToPoint é utilizada para retornar pontos convertidos em ST_Point a partir do tipo estático de ST_Geometry.

```
SELECT CAST( ST_AsText( ST_ToPoint(geometry) ) AS VARCHAR(35) ) POINTS
  FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
POINTS
---------------------------------
POINT ( 30.00000000 40.00000000)
POINT EMPTY
POINT EMPTY
```

ST_ToPolygon

ST_ToPolygon utiliza uma geometria como um parâmetro de entrada e a converte em um polígono. O polígono resultante é representado no sistema de referência espacial da geometria especificada.

A geometria especificada deve ser vazia ou um polígono. Se a geometria indicada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetro

geometria

Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que é convertida em um polígono.

Uma geometria pode ser convertida em um polígono se for vazia ou um polígono. Se a conversão não puder ser executada, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SUD).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Polygon

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento em seus resultados variará, de acordo com sua exibição on-line

Este exemplo cria três geometrias em SAMPLE_GEOMETRIES e converte cada uma em um polígono.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
    VALUES (1, ST_Geometry ('polygon ((0 0, 0 4, 5 4, 5 0, 0 0))', 1) ),
                (2, ST_Geometry ('point empty', 1) ),
                (3, ST_Geometry ('multipolygon empty', 1) )
```

Na instrução SELECT a seguir, a função ST_ToPolygon é utilizada para retornar polígonos convertidos em ST_Polygon a partir do tipo estático de ST_Geometry.

```
SELECT CAST( ST_AsText( ST_ToPolygon(geometry) ) AS VARCHAR(130) ) POLYGONS
    FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
POLYGONS
--------------------------------------------------------------------------------
POLYGON (( 0.00000000 0.00000000, 5.00000000 0.00000000,
                      5.00000000 4.00000000,0.00000000 4.00000000,
                        0.00000000 0.00000000))

POLYGON EMPTY

POLYGON EMPTY
```

ST_Touches

ST_Touches utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se as geometrias especificadas se cruzarem espacialmente. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Duas geometrias se cruzam se os interiores das duas não fizerem interseção, mas o limite de uma das geometrias fizer interseção com o limite ou o interior da outra geometria.

Se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial.

Se as duas geometrias especificadas forem pontos ou multipontos, ou se qualquer uma das geometrias especificadas for nula ou vazia, será retornado nulo.

Sintaxe

Parâmetros

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que será testada para cruzar com *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que será testada para cruzar com *geometry1*.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplo

Várias geometrias são incluídas na tabela SAMPLE_GEOMS. A função ST_Touches é utilizada para determinar quais geometrias se cruzam.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (1, ST_Geometry('polygon ( (20 30, 30 30, 30 40, 20 40, 20 30) )' , 0) )

INSERT INTO sample_geoms
   VALUES (2, ST_Geometry('polygon ( (30 30, 30 50, 50 50, 50 30, 30 30) )' ,0) )

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (3, ST_Geometry('polygon ( (40 40, 40 60, 60 60, 60 40, 40 40) )' , 0) )

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (4, ST_Geometry('linestring( 60 60, 70 70 )' , 0) )

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (5, ST_Geometry('linestring( 30 30, 60 60 )' , 0) )

SELECT a.id, b.id, ST_Touches (a.geometry, b.geometry) TOUCHES
  FROM sample_geoms a, sample_geoms b
  WHERE b.id >= a.id
```

Resultados:

```
     ID          ID          TOUCHES
     ----------- ----------- -----------
               1           1           0
               1           2           1
               1           3           0
               1           4           0
               1           5           1
               2           2           0
               2           3           0
               2           4           0
               2           5           1
               3           3           0
               3           4           1
               3           5           1
               4           4           0
               4           5           1
               5           5           0
```

ST_Transform

ST_Transform utiliza uma geometria e um identificador do sistema de referência espacial como parâmetros de entrada e transforma a geometria a ser representada no sistema de referência espacial especificado. As projeções e conversões entre diferentes sistemas de coordenadas são executadas e as coordenadas das geometrias são ajustadas de acordo.

A geometria somente pode ser convertida no sistema de referência espacial especificado se o sistema de referência espacial atual da geometria estiver baseado no mesmo sistema de coordenadas geográficas que o sistema de referência espacial especificado. Se nem o sistema de referência espacial atual nem o sistema de referência espacial especificado da geometria estiver baseado em um sistema de coordenadas projetadas, será executada uma projeção reversa para determinar o sistema de coordenadas geográficas que suporta o projetado.

Se a geometria especificada for nula, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe

Parâmetros

geometria
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que representa a geometria que é transformada no sistema de referência espacial identificado por *srs_id*.

srs_id Um valor do tipo INTEGER que identifica o sistema de referência espacial da geometria resultante.

Se a transformação no sistema de referência espacial especificado não puder ser executada porque o sistema de referência espacial atual da *geometria* não é compatível com o sistema de referência espacial identificado por *srs_id*, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SUC).

Se *srs_id* não identificar um sistema de referência espacial listado na exibição do catálogo DB2GSE.ST_SPATIAL_REFERENCE_SYSTEMS, ocorrerá uma condição de exceção (SQLSTATE 38SU1).

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplos

Exemplo 1

O exemplo a seguir ilustra a utilização de ST_Transform para converter uma geometria de um sistema de referência espacial em outro.

Primeiro, é criado o sistema de referência espacial plano de estado com um ID 3 utilizando uma chamada para db2se.

```
db2se create_srs SAMP_DB
   -srsId 3 -srsName z3101a -xOffset 0 -yOffset 0 -xScale 1 -yScale 1
   - coordsysName NAD_1983_StatePlane_New_York_East_FIPS_3101_Feet
```

Em seguida, são incluídos pontos em:

- Tabela SAMPLE_POINTS_SP nas coordenadas planas de estado utilizando esse sistema de referência espacial.
- Tabela SAMPLE_POINTS_LL utilizando as coordenadas especificadas na latitude e longitude.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points_sp (id INTEGER, geometry ST_Point)
CREATE TABLE sample_points_ll (id INTEGER, geometry ST_Point)

INSERT INTO sample_points_sp
  VALUES (12457, ST_Point('point ( 567176.0 1166411.0)', 3) )

INSERT INTO sample_points_sp
  VALUES (12477, ST_Point('point ( 637948.0 1177640.0)', 3) )

INSERT INTO sample_points_ll
  VALUES (12457, ST_Point('point ( -74.22371600 42.03498700)', 1) )

INSERT INTO sample_points_ll
  VALUES (12477, ST_Point('point ( -73.96293200 42.06487900)', 1) )
```

Em seguida, a função ST_Transform é utilizada para converter as geometrias.

Exemplo 2

Este exemplo converte pontos que estão nas coordenadas de latitude e longitude em coordenadas planas de estado.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_Transform( geometry, 3) )
    AS VARCHAR(100) ) STATE_PLANE
  FROM sample_points_ll
```

Resultados:

```
ID          STATE_PLANE
----------- ----------------------------------------
      12457 POINT ( 567176.00000000 1166411.00000000)
      12477 POINT ( 637948.00000000 1177640.00000000)
```

Exemplo 3

Este exemplo converte pontos que estão nas coordenadas planas de estado em coordenadas de latitude e longitude.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_Transform( geometry, 1) )
    AS VARCHAR(100) ) LAT_LONG
  FROM sample_points_sp
```

Resultados:

```
ID          LAT_LONG
----------- ----------------------------------------------------------------
      12457 POINT ( -74.22371500 42.03498800)
      12477 POINT ( -73.96293100 42.06488000)
```

ST_Union

ST_Union utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna a geometria que é a união das geometrias especificadas. A geometria resultante é representada no sistema de referência espacial da primeira geometria.

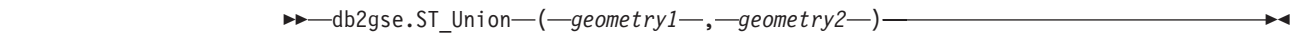
As duas geometrias devem ter a mesma dimensão. Se qualquer uma das duas geometrias especificadas for nula, será retornado nulo.

Para dados não geodésicos, se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial. Para dados geodésicos, as duas geometrias devem estar no mesmo sistema de referência espacial (SRS) geodésico.

A geometria resultante é representada no tipo espacial mais apropriado. Se puder ser representada como um ponto, cadeia de linhas ou polígono, será utilizado um desses tipos. Caso contrário, será utilizado o tipo multiponto, cadeia multilinha ou multipolígono.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que é combinado com *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que é combinado com *geometry1*.

Restrições para dados geodésicos: As duas geometrias devem ser geodésicas e devem estar no mesmo SRS geodésico.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplos

Exemplo 1

As seguintes instruções SQL criam e ocupam a tabela SAMPLE_GEOMS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geoms (id INTEGER, geometry, ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (1, ST_Geometry( 'polygon
         ((10 10, 10 20, 20 20, 20 10, 10 10) )', 0))

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (2, ST_Geometry( 'polygon
         ((30 30, 30 50, 50 50, 50 30, 30 30) )', 0))
```

```
INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (3, ST_Geometry( 'polygon
         ((40 40, 40 60, 60 60, 60 40, 40 40) )', 0))

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (4, ST_Geometry('linestring (70 70, 80 80)', 0))

INSERT INTO sample_geoms
  VALUES (5, ST_Geometry('linestring (80 80, 100 70)', 0))
```

Nos exemplos a seguir, os resultados foram reformatados para possibilitar a leitura. Seus resultados variarão, de acordo com sua exibição.

Exemplo 2

Este exemplo encontra a união de dois polígonos separados.

```
SELECT a.id, b.id, CAST ( ST_AsText( ST_Union( a.geometry, b.geometry) )
    AS VARCHAR (350) ) UNION
  FROM sample_geoms a, sample_geoms b
  WHERE a.id = 1 AND b.id = 2
```

Resultados:

```
ID    ID    UNION
----- ----- ------------------------------------------------------
    1     2 MULTIPOLYGON ((( 10.00000000 10.00000000, 20.00000000
                  10.00000000, 20.00000000 20.00000000, 10.00000000
                  20.00000000, 10.00000000 10.00000000))
                          (( 30.00000000 30.00000000, 50.00000000
                  30.00000000,50.00000000 50.00000000, 30.00000000
                  50.00000000,30.00000000 30.00000000)))
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra a união de dois polígonos que fazem interseção.

```
SELECT a.id, b.id, CAST ( ST_AsText( ST_Union(a.geometry, b.geometry))
    AS VARCHAR (250)) UNION
  FROM sample_geoms a, sample_geoms b
  WHERE a.id = 2 AND b.id = 3
```

Resultados:

```
ID    ID    UNION
----- ----- ----------------------------------------------------
    2     3 POLYGON (( 30.00000000 30.00000000, 50.00000000
                 30.00000000,50.00000000 40.00000000, 60.00000000
                 40.00000000,60.00000000 60.00000000, 40.00000000
                 60.00000000 40.00000000 50.00000000, 30.00000000
                 50.00000000, 30.00000000 30.00000000))
```

Exemplo 4

Localizar a união de duas cadeias de linhas.

```
SELECT a.id, b.id, CAST ( ST_AsText( ST_Union( a.geometry, b.geometry) )
    AS VARCHAR (250) ) UNION
  FROM sample_geoms a, sample_geoms b
  WHERE a.id = 4 AND b.id = 5
```

Resultados:

```
ID    ID    UNION
----- ----- ------------------------------------------------------------
    4     5 MULTILINESTRING (( 70.00000000 70.00000000, 80.00000000 80.00000000),
                ( 80.00000000 80.00000000, 100.00000000 70.00000000))
```

ST_Within

ST_Within utiliza duas geometrias como parâmetros de entrada e retorna 1 se a primeira geometria estiver totalmente dentro da segunda. Caso contrário, será retornado 0 (zero).

Se qualquer uma das geometrias especificadas for nula ou vazia, será retornado nulo.

Para dados não geodésicos, se a segunda geometria não for representada no mesmo sistema de referência espacial que a primeira geometria, ela será convertida para o outro sistema de referência espacial. Para dados geodésicos, as duas geometrias devem estar no mesmo sistema de referência espacial (SRS) geodésico.

ST_Within executa a mesma operação lógica que ST_Contains executa com os parâmetros reversos.

Sintaxe

Parâmetros

geometry1
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que deve ser testado para que esteja totalmente dentro de *geometry2*.

geometry2
Um valor do tipo ST_Geometry ou um de seus subtipos que deve ser testado para que esteja totalmente dentro de *geometry1*.

Restrições para dados geodésicos: As duas geometrias devem ser geodésicas e devem estar no mesmo SRS geodésico.

Tipo de retorno

INTEGER

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_Within. As geometrias são criadas e inseridas em três tabelas, SAMPLE_POINTS, SAMPLE_LINES e SAMPLE_POLYGONS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point)
CREATE TABLE sample_lines (id INTEGER, line ST_LineString)
CREATE TABLE sample_polygons (id INTEGER, geometry ST_Polygon)

INSERT INTO sample_points (id, geometry)
  VALUES (1, ST_Point (10, 20, 1) ),
```

```
        (2, ST_Point ('point (41 41)', 1) )

INSERT INTO sample_lines (id, line)
  VALUES (10, ST_LineString ('linestring (1 10, 3 12, 10 10)', 1) ),
         (20, ST_LineString ('linestring (50 10, 50 12, 45 10)', 1) )

INSERT INTO sample_polygons (id, geometry)
  VALUES (100, ST_Polygon ('polygon (( 0 0, 0 40, 40 40, 40 0, 0 0))', 1) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra pontos na tabela SAMPLE_POINTS que estão nos polígonos na tabela SAMPLE_POLYGONS.

```
SELECT a.id POINT_ID_WITHIN_POLYGONS
  FROM sample_points a, sample_polygons b
  WHERE ST_Within( b.geometry, a.geometry) = 0
```

Resultados:

```
POINT_ID_WITHIN_POLYGONS
----------------------
                     2
```

Exemplo 3

Este exemplo encontra cadeias de linhas da tabela SAMPLE_LINES que estão nos polígonos da tabela SAMPLE_POLYGONS.

```
SELECT a.id LINE_ID_WITHIN_POLYGONS
  FROM sample_lines a, sample_polygons b
  WHERE ST_Within( b.geometry, a.geometry) = 0
```

Resultados:

```
LINE_ID_WITHIN_POLYGONS
----------------------
                     1
```

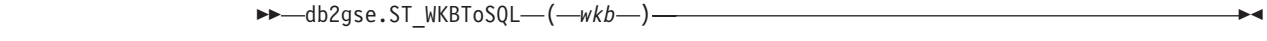
ST_WKBToSQL

ST_WKBToSQL utiliza uma representação binária reconhecida de uma geometria e retorna a geometria correspondente. O sistema de referência espacial com o identificador 0 (zero) é utilizado para a geometria resultante.

Se representação binária reconhecida especificada for nula, então nulo é retornado.

ST_WKBToSQL(*wkb*) fornece o mesmo resultado que ST_Geometry(*wkb*,0). A utilização da função ST_Geometry é recomendada sobre a utilização de ST_WKBToSQL por sua flexibilidade: ST_Geometry utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação binária reconhecida.

Sintaxe



Parâmetro

wkb Um valor do tipo BLOB(2G) que contém a representação binária reconhecida da geometria resultante.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_WKBToSQL. Primeiro, as geometrias são armazenadas na tabela SAMPLE_GEOMETRIES em sua coluna GEOMETRY. Em seguida, suas representações binárias reconhecidas são armazenadas na coluna WKB utilizando a função ST_AsBinary na instrução UPDATE. Por último, a função ST_WKBToSQL é utilizada para retornar as coordenadas das geometrias na coluna WKB.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries
  (id INTEGER, geometry ST_Geometry, wkb BLOB(32K) )

INSERT INTO sample_geometries (id, geometry)
  VALUES (10, ST_Point ( 'point (44 14)', 0 ) ),
         (11, ST_Point ( 'point (24 13)', 0 ) ),
         (12, ST_Polygon ('polygon ((50 20, 50 40, 70 30, 50 20))', 0 ) )
UPDATE sample_geometries AS temp_correlated
  SET wkb = ST_AsBinary(geometry)
  WHERE id = temp_correlated.id
```

Utilize esta instrução SELECT para ver as geometrias na coluna WKB.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_WKBToSQL(wkb) ) AS VARCHAR(120) ) GEOMETRIES
  FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
ID          GEOMETRIES
----------- ------------------------------------------------------------
         10 POINT ( 44.00000000 14.00000000)
         11 POINT ( 24.00000000 13.00000000)
         12 POLYGON (( 50.00000000 20.00000000, 70.00000000 30.00000000,
                       50.00000000 40.00000000, 50.00000000 20.00000000))
```

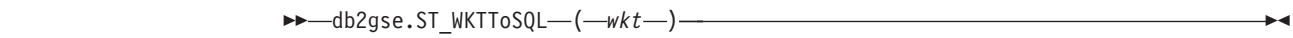
ST_WKTToSQL

ST_WKTToSQL utiliza uma representação de texto reconhecida de uma geometria e retorna a geometria correspondida. O sistema de referência espacial com o identificador 0 (zero) é utilizado para a geometria resultante.

Se a representação de texto reconhecida for nula, então nulo é retornado.

ST_WKTToSQL(*wkt*) fornece o mesmo resultado que ST_Geometry(*wkt*,0). A utilização da função ST_Geometry é recomendada sobre a utilização de ST_WKTToSQL por sua flexibilidade: ST_Geometry utiliza formatos adicionais de entrada, além da representação de texto reconhecida.

Sintaxe



Parâmetro

wkt Um valor do tipo CLOB(2G) que contém a representação de texto reconhecida da geometria resultante.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como ST_WKTToSQL pode criar e inserir geometrias utilizando suas representações de texto reconhecidas.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_geometries (id INTEGER, geometry ST_Geometry)

INSERT INTO sample_geometries
  VALUES (10, ST_WKTToSQL( 'point (44 14)' ) ),
         (11, ST_WKTTSQL ( 'point (24 13)' ) ),
         (12, ST_WKTToSQL ('polygon ((50 20, 50 40, 70 30, 50 20))' ) )
```

Esta instrução SELECT retorna as geometrias que foram inseridas.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText(geometry) AS VARCHAR(120) ) GEOMETRIES
  FROM sample_geometries
```

Resultados:

```
ID          GEOMETRIES
----------- ------------------------------------------------------------
         10 POINT ( 44.00000000 14.00000000)
         11 POINT ( 24.00000000 13.00000000)
         12 POLYGON (( 50.00000000 20.00000000, 70.00000000 30.00000000,
                       50.00000000 40.00000000, 50.00000000 20.00000000))
```

ST_X

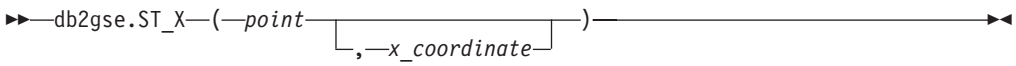
ST_X utiliza:

- Um ponto como parâmetro de entrada e retorna sua coordenada X
- Um ponto e uma coordenada X e retorna o próprio ponto com sua coordenada X definida como o valor especificado

Se o ponto especificado for nulo ou vazio, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

ponto Um valor do tipo ST_Point para o qual a coordenada X é retornada ou modificada.

x_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que representa a nova coordenada X para *point*.

Tipos de retornos

- DOUBLE, se *x_coordinate* não for especificado
- db2gse.ST_Point, se *x_coordinate* for especificado

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_X. As geometrias são criadas e inseridas na tabela SAMPLE_POINTS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point)

INSERT INTO sample_points (id, geometry)
  VALUES (1, ST_Point (2, 3, 32, 5, 1) ),
         (2, ST_Point (4, 5, 20, 4, 1) ),
         (3, ST_Point (3, 8, 23, 7, 1) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra as coordenadas X dos pontos na tabela.

```
SELECT id, ST_X (geometry) X_COORD
  FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID         X_COORD
---------- ----------------------
         1 +2.00000000000000E+000
         2 +4.00000000000000E+000
         3 +3.00000000000000E+000
```

Exemplo 3

Este exemplo retorna um ponto com sua coordenada X definida como 40.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_X (geometry, 40)) AS VARCHAR(60) )
  X_40
  FROM sample_points
  WHERE id=3
```

Resultados:

```
ID         X_40
------ ------------------------------------------------------------
     3 POINT ZM ( 40.00000000 8.00000000 23.00000000 7.00000000)
```

ST_Y

ST_Y utiliza:

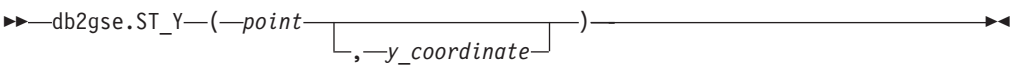
- Um ponto como parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Y

- Um ponto e uma coordenada Y e retorna o próprio ponto com sua coordenada Y definida como o valor especificado

Se o ponto especificado for nulo ou vazio, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

ponto Um valor do tipo ST_Point para o qual a coordenada Y é retornada ou modificada.

y_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que representa a nova coordenada Y para *point*.

Tipos de retornos

- DOUBLE, se *y_coordinate* não for especificado
- db2gse.ST_Point, se *y_coordinate* for especificado

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_Y. As geometrias são criadas e inseridas na tabela SAMPLE_POINTS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point)

INSERT INTO sample_points (id, geometry)
  VALUES (1, ST_Point (2, 3, 32, 5, 1) ),
         (2, ST_Point (4, 5, 20, 4, 1) ),
         (3, ST_Point (3, 8, 23, 7, 1) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra as coordenadas Y dos pontos na tabela.

```
SELECT id, ST_Y (geometry) Y_COORD
  FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID         Y_COORD
---------- ----------------------
         1 +3.00000000000000E+000
         2 +5.00000000000000E+000
         3 +8.00000000000000E+000
```

Exemplo 3

Este exemplo retorna um ponto com sua coordenada Y definida como 40.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_Y (geometry, 40)) AS VARCHAR(60) )
  Y_40
  FROM sample_points
  WHERE id=3
```

Resultados:

```
ID         Y_40
-------- ------------------------------------------------------
     3 POINT ZM ( 3.00000000 40.00000000 23.00000000 7.00000000)
```

ST_Z

ST_Z utiliza:

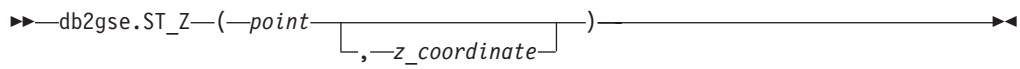
- Um ponto como parâmetro de entrada e retorna sua coordenada Z
- Um ponto e uma coordenada Z e retorna o próprio ponto com sua coordenada Z definida como o valor especificado, mesmo que o ponto especificado não tenha nenhuma coordenada Z existente.

Se a coordenada Z especificada for nula, a coordenada Z será removida do ponto.

Se o ponto especificado for nulo ou vazio, será retornado nulo.

Esta função também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

ponto Um valor do tipo ST_Point para o qual a coordenada Z é retornada ou modificada.

z_coordinate
Um valor do tipo DOUBLE que representa a nova coordenada Z para *point*.

Se *z_coordinate* for nulo, a coordenada Z será removida de *point*.

Tipos de retornos

- DOUBLE, se *z_coordinate* não for especificado
- db2gse.ST_Point, se *z_coordinate* for especificado

Exemplos

Exemplo 1

Este exemplo ilustra a utilização da função ST_Z. As geometrias são criadas e inseridas na tabela SAMPLE_POINTS.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point)
```

```
INSERT INTO sample_points (id, geometry)
  VALUES (1, ST_Point (2, 3, 32, 5, 1) ),
         (2, ST_Point (4, 5, 20, 4, 1) ),
         (3, ST_Point (3, 8, 23, 7, 1) )
```

Exemplo 2

Este exemplo encontra as coordenadas Z dos pontos na tabela.

```
SELECT id, ST_Z (geometry) Z_COORD
  FROM sample_points
```

Resultados:

```
ID         Z_COORD
---------- ----------------------
         1 +3.20000000000000E+001
         2 +2.00000000000000E+001
         3 +2.30000000000000E+001
```

Exemplo 3

Este exemplo retorna um ponto com sua coordenada Z definida como 40.

```
SELECT id, CAST( ST_AsText( ST_Z (geometry, 40)) AS VARCHAR(60) )
  Z_40
  FROM sample_points
  WHERE id=3
```

Resultados:

```
ID         Z_40
------ ------------------------------------------------------
     3 POINT ZM ( 3.00000000 8.00000000 40.00000000 7.00000000)
```

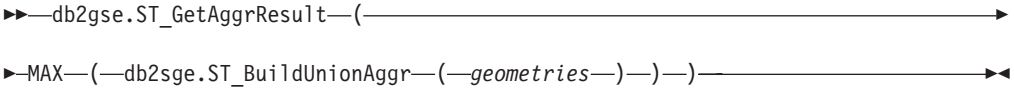
Agregado de junção

Um agregado de união é a combinação das funções ST_BuildUnionAggr e ST_GetAggrResult. Essa combinação agrega uma coluna de geometrias em uma tabela em uma única geometria, construindo a união.

Se todas as geometrias a serem combinadas na união forem nulas, será retornado nulo. Se cada uma das geometrias a serem combinadas na união forem nulas ou vazias, será retornada uma geometria vazia do tipo ST_Point.

A função ST_BuildUnionAggr também pode ser chamada como um método.

Sintaxe



Parâmetros

MVS/ESA

Uma coluna em uma tabela do tipo ST_Geometry ou um dos seus subtipos e representa todas as geometrias que devem ser combinadas em uma união.

Tipo de retorno

db2gse.ST_Geometry

Restrições

Não é possível construir o agregado de união de uma coluna espacial em uma tabela em qualquer uma das seguintes situações:

- Em ambientes DPF (Database Partitioning Feature).
- Se uma cláusula GROUP BY for utilizada na seleção
- Se você utilizar uma função diferente da função agregada do DB2 MAX

Exemplo

No exemplo a seguir, as linhas de resultados foram formatadas novamente para possibilidade de leitura. O espaçamento nos resultados varia de acordo com a exibição on-line.

Este exemplo ilustra como um agregado de união pode ser utilizado para combinar um conjunto de pontos em multipontos. Diversos pontos são incluídos na tabela SAMPLE_POINTS. As funções ST_GetAggrResult e ST_BuildUnionAggr são utilizadas para construir a união dos pontos.

```
SET CURRENT FUNCTION PATH = CURRENT FUNCTION PATH, db2gse
CREATE TABLE sample_points (id INTEGER, geometry ST_Point)

INSERT INTO sample_points
    VALUES (1, ST_Point (2, 3, 1) )
INSERT INTO sample_points
    VALUES (2, ST_Point (4, 5, 1) )
INSERT INTO sample_points
    VALUES (3, ST_Point (13, 15, 1) )
INSERT INTO sample_points
    VALUES (4, ST_Point (12, 5, 1) )
INSERT INTO sample_points
    VALUES (5, ST_Point (23, 2, 1) )
INSERT INTO sample_points
    VALUES (6, ST_Point (11, 4, 1) )

SELECT CAST (ST_AsText(
                    ST_GetAggrResult( MAX( ST_BuildUnionAggregate (geometry) ) ))
             AS VARCHAR(160)) POINT_AGGREGATE
   FROM sample_points
```

Resultados:

```
POINT_AGGREGATE
------------------------------------------------------------
MULTIPOINT ( 2.00000000 3.00000000, 4.00000000 5.00000000,
                        11.00000000 4.00000000, 12.00000000 5.00000000,
                        13.00000000 15.00000000, 23.00000000 2.00000000)
```

Capítulo 24. Grupos de transformação

Grupos de transformação

O Spatial Extender fornece quatro grupos de transformação que são utilizados para transferir geometrias entre o servidor DB2 e um aplicativo cliente. Esses grupos de transformação acomodam os seguintes formatos de troca de dados:

- Representação WKT (well-known text)
- Representação WKB (well-known binary)
- Representação de ESRI shape
- GML (Geography Markup Language)

Quando os dados são recuperados de uma tabela que contém uma coluna espacial, os dados dessa coluna são transformados em um tipo de dados CLOB(2G) ou BLOB(2G), dependendo de você ter indicado se os dados transformados deviam ser representados em formato binário ou de texto. Também é possível utilizar os grupos de transformação para transferir dados espaciais no banco de dados.

Para selecionar qual grupo de transformação deve ser utilizado quando os dados são transferidos, utilize a instrução SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP para modificar o registro especial CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP do DB2. O DB2 utiliza o valor desse registro especial para determinar quais funções de transformação devem ser chamadas para executar as conversões necessárias.

Os grupos de transformação podem simplificar a programação dos aplicativos. Em vez de utilizar explicitamente as funções de conversão nas instruções SQL, você pode especificar um grupo de transformação, que permite que o DB2 cuide dessa tarefa.

Grupo de transformação ST_WellKnownText

Você pode utilizar o grupo de transformação ST_WellKnownText para transmitir dados de e para o DB2® utilizando a representação de WKT (texto reconhecido).

Ao ligar um valor do servidor de banco de dados ao cliente, a mesma função fornecida por ST_AsText() é utilizada para converter uma geometria na representação de WKT. Quando a representação de texto reconhecido de uma geometria é transferida para o servidor de banco de dados, a função ST_Geometry(CLOB) é utilizada implicitamente para executar as conversões em um valor ST_Geometry. Utilizar o grupo de transformação para ligar valores ao DB2 faz com que as geometrias sejam representadas no sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero).

Exemplos

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados pode variar de acordo com a exibição online.

Exemplo 1

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

O script SQL a seguir mostra como utilizar o grupo de transformação ST_WellKnownText para recuperar uma geometria em sua representação de texto reconhecido sem utilizar a função explícita ST_AsText.

```
CREATE TABLE transforms_sample (
      id   INTEGER,
      geom  db2gse.ST_Geometry)

INSERT
     INTO  transforms_sample
      VALUES (1, db2gse.ST_LineString('linestring
                    (100 100, 200 100)', 0))

SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_WellKnownText

SELECT id, geom
     FROM transforms_sample
     WHERE id = 1
```

Resultados:

```
ID   GEOM
---  ------------------------------------------------------------------
    1  LINESTRING ( 100.00000000 100.00000000, 200.00000000 100.00000000)
```

Exemplo 2

O código C a seguir mostra como utilizar o grupo de transformação ST_WellKnownText para inserir geometrias utilizando a função explícita ST_Geometry para a variável de host `wkt_buffer`, que tem o tipo CLOB e contém a representação de texto reconhecido do ponto (10 10) que deve ser inserido.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
      sqlint32 id = 0;
      SQL TYPE IS db2gse.ST_Geometry AS CLOB(1000) wkt_buffer;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

// definir o grupo de transformação de todas as instruções SQL subseqüentes
EXEC SQL
      SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_WellKnownText;

id = 100;
strcpy(wkt_buffer.data, "point ( 10 10 )");
wkt_buffer.length = strlen(wkt_buffer.data);

// inserir o ponto utilizando WKT na coluna do tipo ST_Geometry
EXEC SQL
   INSERT
    INTO   transforms_sample(id, geom)
    VALUES (:id, :wkt_buffer);
```

Grupo de transformação ST_WellKnownBinary

Utilize o grupo de transformação ST_WellKnownBinary para transmitir dados de e para o DB2® utilizando a representação de WKB (binário reconhecido).

Ao ligar um valor do servidor de banco de dados ao cliente, a mesma função fornecida por ST_AsBinary() é utilizada para converter uma geometria na representação de WKB. Quando a representação de binário reconhecido de uma geometria é transferida para o servidor de banco de dados, a função ST_Geometry(BLOB) é utilizada implicitamente para executar as conversões em um valor ST_Geometry. Utilizar o grupo de transformação para ligar valores ao DB2 faz com que as geometrias sejam representadas no sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero).

Exemplo

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados pode variar de acordo com a exibição on-line.

Exemplo 1

O script SQL a seguir mostra como utilizar o grupo de transformação ST_WellKnownBinary para recuperar uma geometria em sua representação de binário reconhecido sem utilizar a função explícita ST_AsBinary.

```
CREATE TABLE transforms_sample (
   id   INTEGER,
   geom  db2gse.ST_Geometry)

INSERT
      INTO transforms_sample
      VALUES ( 1, db2gse.ST_Polygon('polygon ((10 10, 20 10, 20 20,
                          10 20, 10 10))', 0))

SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_WellKnownBinary

SELECT id, geom
   FROM transforms_sample
      WHERE id = 1
```

Resultados:

```
ID    GEOM
----   ------------------------------------------------
      1   x'0103000000010000000500000000000000000000244000
              0000000000244000000000000002440000000000003440
              0000000000003440000000000000344000000000000034
              4000000000000024400000000000002440000000000000
              2440'
```

Exemplo 2

O código C a seguir mostra como utilizar o grupo de transformação ST_WellKnownBinary para inserir geometrias utilizando a função explícita ST_Geometry para a variável de host `wkb_buffer`, que tem o tipo BLOB e contém a representação de binário reconhecido de uma geometria que deve ser inserida.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
   sqlint32 id = 0;
      SQL TYPE IS db2gse.ST_Geometry AS BLOB(1000) wkb_buffer;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

// definir o grupo de transformação de todas as instruções SQL subseqüentes
EXEC SQL
      SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_WellKnownBinary;

// inicializar variáveis do host
...
// inserir geometria utilizando WKB na coluna do tipo ST_Geometry

EXEC SQL
   INSERT
    INTO transforms_sample(id, geom)
    VALUES ( :id, :wkb_buffer );
```

Grupo de transformação ST_Shape

Utilize o grupo de transformação ST_Shape para transmitir dados de e para o DB2® utilizando a representação de forma ESRI.

Ao ligar um valor do servidor de banco de dados ao cliente, a mesma função fornecida por ST_AsShape() é utilizada para converter uma geometria em sua representação de forma. Ao transferir a representação de forma de uma geometria para o servidor de banco de dados, a função ST_Geometry(BLOB) é utilizada implicitamente para executar as conversões em um valor ST_Geometry. Utilizar o grupo de transformação para ligar valores ao DB2 faz com que as geometrias sejam representadas no sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero).

Exemplos

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados pode variar de acordo com a exibição on-line.

Exemplo 1

O script SQL a seguir mostra como o grupo de transformação ST_Shape pode ser utilizado para recuperar uma geometria em sua representação de forma sem utilizar a função explícita ST_AsShape.

```
CREATE TABLE transforms_sample (
      id INTEGER,
      geom  db2gse.ST_Geometry)

INSERT
   INTO transforms_sample
      VALUES ( 1, db2gse.ST_Point(20.0, 30.0, 0) )

SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_Shape

SELECT id, geom
   FROM transforms_sample
   WHERE id = 1
```

Resultados:

```
ID    GEOM
----   ---------------------------------------------
      1    x'0100000000000000000034400000000000003E40'
```

Exemplo 2

O código C a seguir mostra como utilizar o grupo de transformação ST_Shape para inserir geometrias utilizando a função explícita ST_Geometry para a variável de host `shape_buffer`, que tem o tipo BLOB e contém a representação de forma de uma geometria que deve ser inserida.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
   sqlint32 id = 0;
      SQL TYPE IS db2gse.ST_Geometry AS BLOB(1000) shape_buffer;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

// definir o grupo de transformação de todas as instruções SQL subseqüentes
EXEC SQL
   SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_Shape;
```

```
// inicializar variáveis do host
...

SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_Shape;

// inserir geometria utilizando representação de forma na coluna do tipo ST_Geometry
EXEC SQL
     INSERT
    INTO transforms_sample(id, geom)
    VALUES ( :id, :shape_buffer );
```

Grupo de transformação ST_GML

Utilize o grupo de transformação ST_GML para transmitir dados de e para o DB2® utilizando GML (geography markup language).

Ao ligar um valor do servidor de banco de dados ao cliente, a mesma função fornecida por ST_AsGML() é utilizada para converter uma geometria em sua representação GML. Quando a representação GML de uma geometria é transferida para o servidor de banco de dados, a função ST_Geometry(CLOB) é utilizada implicitamente para executar as conversões em um valor ST_Geometry. Utilizar o grupo de transformação para ligar valores ao DB2 faz com que as geometrias sejam representadas no sistema de referência espacial com o identificador numérico 0 (zero).

Exemplos

Nos exemplos a seguir, as linhas de resultados foram reformatadas para facilitar a leitura. O espaçamento nos resultados pode variar de acordo com a exibição on-line.

Exemplo 1

O script SQL a seguir mostra como o grupo de transformação ST_GML pode ser utilizado para recuperar uma geometria em sua representação GML sem utilizar a função explícita ST_AsGML.

```
CREATE TABLE transforms_sample (
      id  INTEGER,
   geom  db2gse.ST_Geometry)

INSERT
  INTO  transforms_sample
    VALUES ( 1, db2gse.ST_Geometry('multipoint z (10 10
                      3, 20 20 4, 15 20 30)', 0) )
  SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_GML

SELECT id, geom
FROM  transforms_sample
WHERE  id = 1
```

Resultados:

```
ID    GEOM
-----  ------------------------------------------------------------
        1 <gml:MultiPoint srsName=UNSPECIFIED><gml:PointMember>
            <gml:Point><gml:coord><gml:X>10</gml:X>
            <gml:Y>10</gml:Y><gml:Z>3</gml:Z>
            </gml:coord></gml:Point></gml:PointMember>
            <gml:PointMember><gml:Point><gml:coord>
            <gml:X>20</gml:X><gml:Y>20</gml:Y>
            <gml:Z>4</gml:Z></gml:coord></gml:Point>
            </gml:PointMember><gml:PointMember><gml:Point>
```

```
<gml:coord><gml:X>15</gml:X><gml:Y>20
</gml:Y><gml:Z>30</gml:Z></gml:coord>
</gml:Point></gml:PointMember></gml:MultiPoint>
```

Exemplo 2

O código C a seguir mostra como utilizar o grupo de transformação ST_GML para inserir geometrias sem utilizar a função explícita ST_Geometry para a variável de host gml_buffer, que tem o tipo CLOB e contém a representação GML do ponto (20 ,20) que deve ser inserido.

```
EXEC SQL BEGIN DECLARE SECTION;
   sqlint32 id = 0;
      SQL TYPE IS db2gse.ST_Geometry AS CLOB(1000) gml_buffer;
EXEC SQL END DECLARE SECTION;

// definir o grupo de transformação de todas as instruções SQL subseqüentes
EXEC SQL
      SET CURRENT DEFAULT TRANSFORM GROUP = ST_GML;
 id = 100;
strcpy(gml_buffer.data, "<gml:point><gml:coord>"
   "<gml:X>20</gml:X> <gml:Y>20</gml:Y></gml:coord></gml:point>");

// inicializar variáveis do host
wkt_buffer.length = strlen(gml_buffer.data);

// inserir o ponto utilizando WKT na coluna do tipo ST_Geometry
EXEC SQL
   INSERT
   INTO transforms_sample(id, geom)
   VALUES ( :id, :gml_buffer );
```

Capítulo 25. Formatos de dados suportados

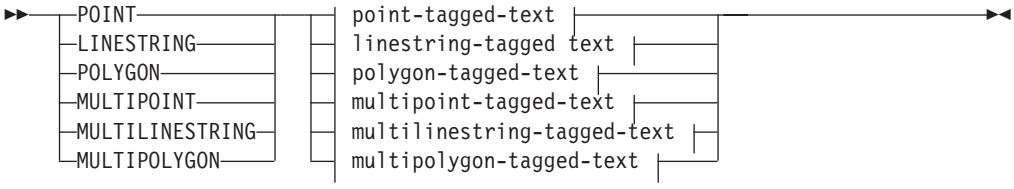
Este capítulo descreve os formatos de dados espaciais padrão da indústria que podem ser utilizados com o DB2 Spatial Extender. São descritos os quatro formatos de dados espaciais a seguir:

- Representação WKT (well-known text)
- Representação WKB (well-known binary)
- Representação de formatos
- Representação de GML (Geography Markup Language)

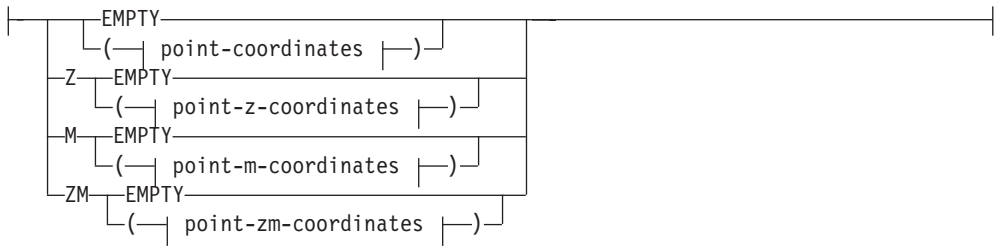
Representação WKT (well-known text)

A especificação do OpenGIS Consortium ″Simple Features for SQL″ define a representação de texto reconhecida para trocar dados de geometrias em formato ASCII. Esta representação também é referida pelo padrão ISO ″SQL/MM Part: 3 Spatial″. Consulte ″Funções espaciais que convertem geometrias em e a partir de formatos de troca de dados″ para obter informações sobre funções que aceitam e geram dados WKT.

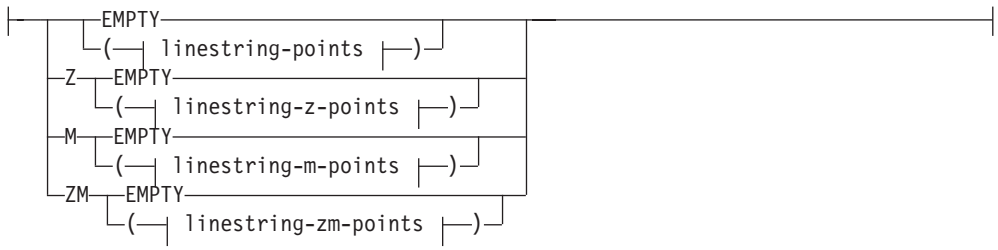
A representação de texto reconhecida de uma geometria é definida conforme a seguir:



point-tagged-text:

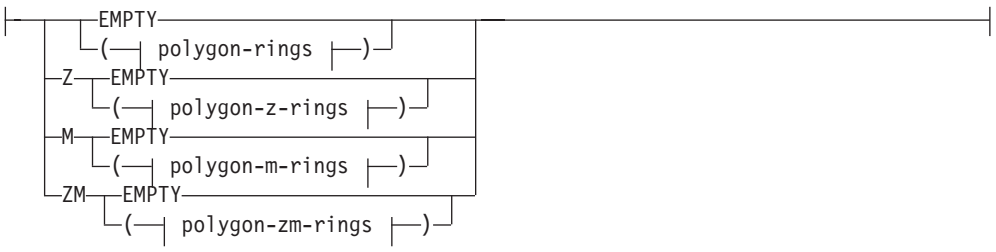


linestring-tagged-text:

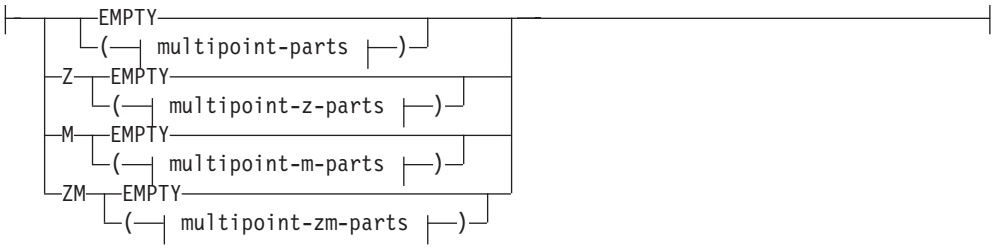


© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

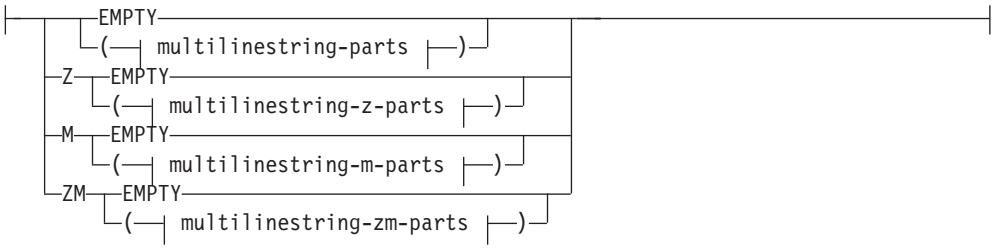
polygon-tagged-text:



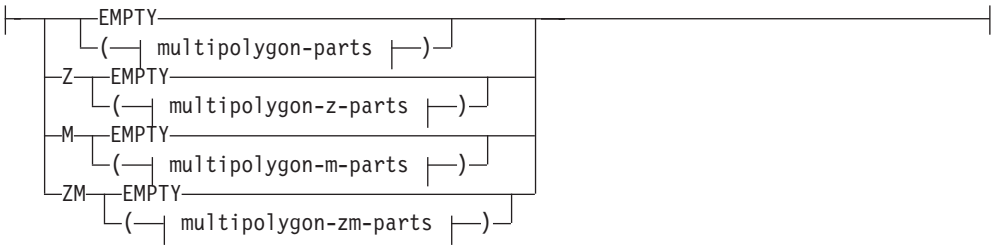
multipoint-tagged-text:



multilinestring-tagged-text:



multipolygon-tagged-text:

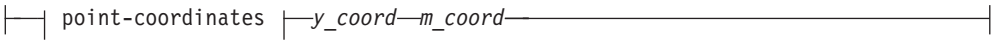


point-coordinates:

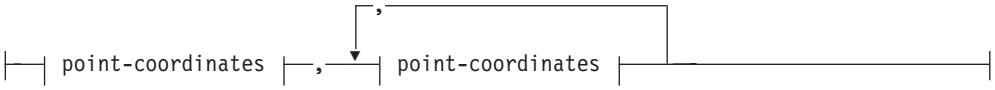
point-z-coordinates:

point-m-coordinates:

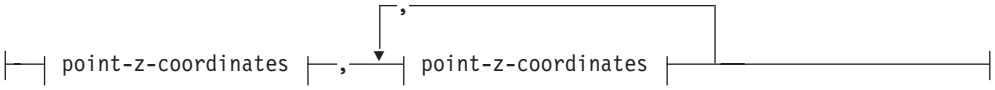
point-zm-coordinates:



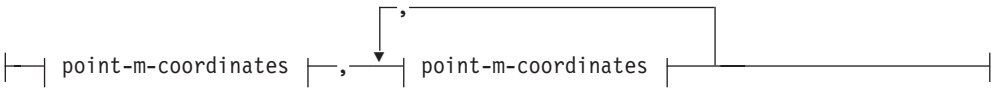
linestring-points:



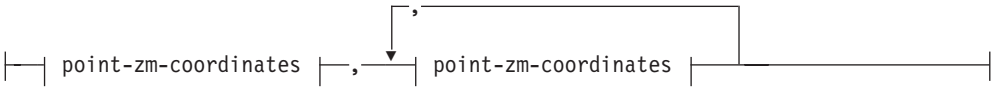
linestring-z-points:



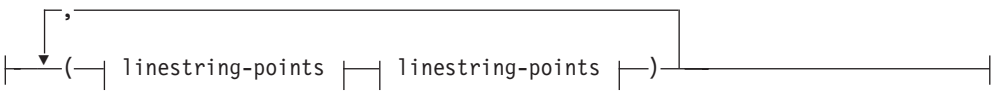
linestring-m-points:



linestring-zm-points:



polygon-rings:



polygon-z-rings:

polygon-m-rings:

polygon-zm-rings:

multipoint-parts:

multipoint-z-parts:

multipoint-m-parts:

multipoint-zm-parts:

multilinestring-parts:

multilinestring-z-parts:

multilinestring-m-parts:

multilinestring-zm-parts:

multipolygon-parts:

multipolygon-z-parts:

multipolygon-m-parts:

multipolygon-zm-parts:

Parâmetros

x_coord

Um valor numérico (fixo, inteiro ou ponto flutuante) que representa a coordenada X de um ponto.

y_coord

Um valor numérico (fixo, inteiro ou ponto flutuante) que representa a coordenada Y de um ponto.

z_coord

Um valor numérico (fixo, inteiro ou ponto flutuante) que representa a coordenada Z de um ponto.

m_coord

Um valor numérico (fixo, inteiro ou ponto flutuante) que representa a coordenada M (medida) de um ponto.

Se a geometria estiver vazia, a palavra-chave EMPTY terá de ser especificada em vez da lista de coordenadas. A palavra-chave EMPTY não deve ser incorporada na lista de coordenadas

A tabela a seguir fornece alguns exemplos de possíveis representações de texto.

Tabela 58. Tipos de figura geométrica e suas representações de texto

Tipo de figura geométrica	Representação WKT	Comentário
ponto	POINT EMPTY	ponto vazio
ponto	POINT (10.05 10.28)	ponto
ponto	POINT Z(10.05 10.28 2.51)	ponto com coordenada Z
ponto	POINT M(10.05 10.28 4.72)	ponto com coordenada M
ponto	POINT ZM(10.05 10.28 2.51 4.72)	ponto com coordenada Z e coordenada M
cadeia-de-linhas	LINESTRING EMPTY	cadeia de linha vazia
polygon	POLYGON ((10 10, 10 20, 20 20, 20 15, 10 10))	polygon
multiponto	MULTIPOINT Z(10 10 2, 20 20 3)	multiponto com coordenadas Z
multilinestring	MULTILINESTRING M((310 30 1, 40 30 20, 50 20 10)(10 10 0, 20 20 1))	cadeia multilinha com coordenadas M
multipolygon	MULTIPOLYGON ZM(((1 1 1 1, 1 2 3 4, 2 2 5 6, 2 1 7 8, 1 1 1 1)))	multipolígono com coordenadas Z e coordenadas M

Representação WKB (well-known binary)

Esta seção descreve a representação binária reconhecida para geometrias.

A especificação do OpenGIS Consortium ″Simple Features for SQL″ define a representação binária reconhecida. Esta representação também é definida pelo padrão International Organization for Standardization (ISO) ″SQL/MM Part: 3 Spatial″. Consulte a seção de referência relacionada no final deste tópico para obter informações sobre funções que aceitam e geram WKB.

O bloco de construção básica para representações binárias reconhecidas é o fluxo de bytes para um ponto, que consiste em dois valores duplos. Os fluxos de bytes para outras figuras geométricas são construídos através de fluxos de bytes para figuras geométricas que já estejam definidas.

O exemplo a seguir ilustra o bloco de construção básica para representações binárias reconhecidas.

```
// Basic Type definitions
// byte : 1 byte
// uint32 : 32 bit unsigned integer (4 bytes)
// double : double precision number (8 bytes)
```

```
// Building Blocks : Point, LinearRing

Point {
  double x;
  double y;
};
LinearRing {
  uint32 numPoints;
  Point points[numPoints];
};
enum wkbGeometryType {
  wkbPoint = 1,
  wkbLineString = 2,
  wkbPolygon = 3,
  wkbMultiPoint = 4,
  wkbMultiLineString = 5,
  wkbMultiPolygon = 6
};
enum wkbByteOrder {
  wkbXDR = 0, // Big Endian
  wkbNDR = 1 // Little Endian
};
WKBPoint {
  byte byteOrder;
  uint32 wkbType; // 1=wkbPoint
  Ponto    point;
};
WKBLineString {
  byte byteOrder;
  uint32 wkbType; // 2=wkbLineString
  uint32 numPoints;
  Point points[numPoints];
};

WKBPolygon {
  byte byteOrder;
  uint32 wkbType; // 3=wkbPolygon
  uint32 numRings;
  LinearRing rings[numRings];
};
WKBMultiPoint {
  byte byteOrder;
  uint32 wkbType; // 4=wkbMultipoint
  uint32 num_wkbPoints;
  WKBPoint WKBPoints[num_wkbPoints];
};
WKBMultiLineString {
  byte byteOrder;
  uint32 wkbType; // 5=wkbMultiLineString
  uint32 num_wkbLineStrings;
  WKBLineString WKBLineStrings[num_wkbLineStrings];
};

wkbMultiPolygon {
  byte byteOrder;
  uint32 wkbType; // 6=wkbMultiPolygon
  uint32 num_wkbPolygons;
  WKBPolygon wkbPolygons[num_wkbPolygons];
};

WKBGeometry {
  union {
    WKBPoint point;
    WKBLineString linestring;
    WKBPolygon polygon;
    WKBMultiPoint mpoint;
```

```
    WKBMultiLineString mlinestring;
    WKBMultiPolygon mpolygon;
  }
};
```

A figura a seguir mostra um exemplo de uma geometria na representação binária reconhecida utilizando a codificação NDR.

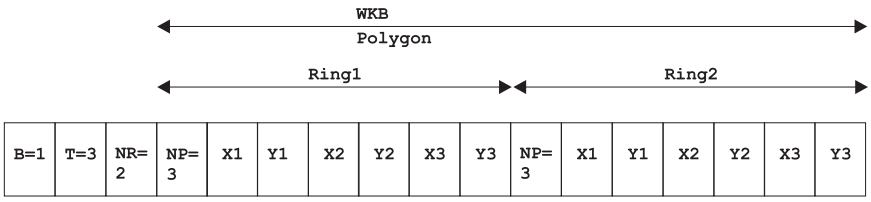


Figura 58. Representação geométrica em formato NDR. (B=1) do polígono tipo (T=3) com 2 lineares (NR=2), em que cada anel possui 3 pontos (NP=3).

Representação de formatos

A representação de formatos é um padrão da indústria amplamente utilizado, definido por ESRI. Para obter uma descrição completa da representação de formatos, consulte o site do ESRI na Web no endereço http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf.

Representação de GML (Geography Markup Language)

O DB2 Spatial Extender possui várias funções que geram geometrias a partir de representações em representação GML (linguagem de marcação geográfica).

A Linguagem de Marcação Geográfica (GML) é uma codificação XML para informações geográficas definidas pela especificação OpenGIS Consortium ″Geography Markup Language V2″. Esta especificação do OpenGIS Consortium pode ser encontrada no endereço http://www.opengis.org/techno/implementation.htm.

Capítulo 26. Sistemas de coordenadas suportados

Este tópico fornece uma explicação da sintaxe de sistemas de coordenadas e lista os valores de sistemas de coordenadas que são suportados pelo DB2 Spatial Extender.

Sintaxe de Sistemas de Coordenadas

A representação de texto reconhecida dos sistemas de referência espacial fornece uma representação textual padrão para informações do sistema de coordenadas. As definições da representação de texto bem conhecido são definidas pela especificação OGC ″Simple Features for SQL″ e pelo ISO SQL/MM Part 3: Spatial standard.

Um sistema de coordenadas é um sistema de coordenadas geográficas (latitude-longitude), projetadas (X,Y) ou geocêntricas (X,Y,Z). O sistema de coordenadas é composto de vários objetos. Cada objeto tem uma palavra-chave em maiúsculas (por exemplo, DATUM ou UNIT) seguido dos parâmetros de definição, delimitados por vírgulas, do objeto entre colchetes. Alguns objetos são compostos de outros objetos, portanto, o resultado é uma estrutura aninhada.

Nota: As implementações estão livres para substituir os parênteses padrão ( ) por colchetes [ ] e devem poder ler os dois formatos de sinais gráficos.

A definição EBNF (Extended Backus Naur Form) da representação de cadeia de um sistema de coordenadas que utiliza colchetes é a seguinte (consulte a nota acima referente à utilização de colchetes):

```
<coordinate system> = <projected cs> |
<geographic cs> | <geocentric cs>
<projected cs> = PROJCS["<name>",
<geographic cs>, <projection>, {<parameter>,}*
<linear unit>]
<projection> = PROJECTION["<name>"]
<parameter> = PARAMETER["<name>",
<value>]

<value> = <number>
```

O tipo de sistema de coordenadas é identificado pela palavra-chave utilizada:

PROJCS
: Um sistema de coordenadas do conjunto de dados será identificado pela palavra-chave PROJCS se os dados estiverem nas coordenadas projetadas

GEOGCS
: Um sistema de coordenadas do conjunto de dados será identificado pela palavra-chave GEOGCS se os dados estiverem nas coordenadas geográficas

GEOCCS
: Um sistema de coordenadas do conjunto de dados será identificado pela palavra-chave GEOGCS se os dados estiverem nas coordenadas geocêntricas

A palavra-chave PROJCS é seguida por todas as ″partes″ que definem o sistema de coordenadas projetadas. A primeira parte de qualquer objeto é sempre o nome. Vários objetos seguem o nome do sistema de coordenadas projetadas: o sistema de

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

coordenadas geográficas, a projeção de mapas, um ou mais parâmetros e a unidade linear de medida. Todos os sistemas de coordenadas projetadas são baseados num sistema de coordenadas geográficas, portanto, esta sessão descreve primeiro as partes específicas de um sistema de coordenadas projetadas. Por exemplo, a zona UTM 10N nos dados NAD83 está definida:

```
PROJCS["NAD_1983_UTM_Zone_10N",
<geographic cs>,
PROJECTION["Transverse_Mercator"],
PARAMETER["False_Easting",500000.0],
PARAMETER["False_Northing",0.0],
PARAMETER["Central_Meridian",-123.0],
PARAMETER["Scale_Factor",0.9996],
PARAMETER["Latitude_of_Origin",0.0],
UNIT["Meter",1.0]]
```

O nome e vários objetos definem o objeto do sistema de coordenadas geográficas em turnos: o dado, o meridiano principal e a unidade angular de medida.

```
<geographic cs> = GEOGCS["<name>", <datum>, <prime meridian>, <angular unit>]
<datum> = DATUM["<name>", <spheroid>]
<spheroid> = SPHEROID["<name>", <semi-major axis>, <inverse flattening>]
<semi-major axis> = <number>
<inverse flattening> = <number>
<prime meridian> = PRIMEM["<name>", <longitude>]
<longitude> = <number>
```

O semi-eixo maior é medido em metros e deve ser maior do que zero.

A cadeia do sistema de coordenadas geográficas para a zona UTM 10 em NAD83:

```
GEOGCS["GCS_North_American_1983",
DATUM["D_North_American_1983",
SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]],
PRIMEM["Greenwich",0],
UNIT["Degree",0.0174532925199433]]
```

O objeto UNIT pode representar unidade angular ou linear de medidas:

```
<angular unit> = <unit>
<linear unit> = <unit>
<unit> = UNIT["<name>", <conversion factor>]
<conversion factor> = <number>
```

O fator de conversão especifica o número de metros (para uma unidade linear) ou o número de radianos (para uma unidade angular) por unidade e deve ser maior que zero.

Assim, a representação completa da cadeia da Zona UTM 10N é a seguinte:

```
PROJCS["NAD_1983_UTM_Zone_10N",
GEOGCS["GCS_North_American_1983",
DATUM[ "D_North_American_1983",SPHEROID["GRS_1980",6378137,298.257222101]],
PRIMEM["Greenwich",0],UNIT["Degree",0.0174532925199433]],
PROJECTION["Transverse_Mercator"],PARAMETER["False_Easting",500000.0],
PARAMETER["False_Northing",0.0],PARAMETER["Central_Meridian",-123.0],
PARAMETER["Scale_Factor",0.9996],PARAMETER["Latitude_of_Origin",0.0],
UNIT["Meter",1.0]]
```

Um sistema de coordenadas geométricas é semelhante a um sistema de coordenadas geográficas:

```
<geocentric cs> = GEOCCS["<name>", <datum>, <prime meridian>, <linear unit>]
```

Unidades lineares suportadas

Tabela 59. Unidades lineares suportadas

Unidade	Fator de conversão
Metro	1,0
Pé (Internacional)	0,3048
Pé americano	12/39,37
Pé americano modificado	12,0004584/39,37
Pé de Clarke	12/39,370432
Pé indiano	12/39,370141
Ligação	7,92/39,370432
Link (Benoit)	7,92/39,370113
Link (Sears)	7,92/39,370147
Cadeia (Benoit)	792/39,370113
Cadeia (Sears)	792/39,370147
Jarda (Índia)	36/39,370141
Jarda (Sears)	36/39,370147
Braça	1.8288
Milha náutica	1852.0

Unidades angulares suportadas

Tabela 60. Unidades angulares suportadas

Unidade	Intervalo válido para latitude	Intervalo válido para longitude	Fator de conversão
Radiano	radianos -pi/2 e pi/2 (inclusive)	radianos -pi e pi (inclusive)	1,0
Grau Decimal	-90 e 90 graus (inclusive)	-180 e 180 graus (inclusive)	pi/180
Minuto Decimal	-5400 e 5400 minutos (inclusive)	-10800 e 10800 minutos (inclusive)	(pi/180)/60
Segundo Decimal	-324000 e 324000 segundos (inclusive)	-648000 e 648000 segundos (inclusive)	(pi/180)*3600
Gon	-100 e 100 gradianos (inclusive)	-200 e 200 gradianos (inclusive)	pi/200
Grade	-100 e 100 gradianos (inclusive)	-200 e 200 gradianos (inclusive)	pi/200

Esferóides suportados

Tabela 61. Esferóides suportados

Nome	Eixo semi-principal	Condensação inversa
Airy 1830	6377563.396	299.3249646
Airy Modified 1849	6377340.189	299.3249646
Average Terrestrial System 1977	6378135.0	298.257
Australian National Spheroid	6378160.0	298.25
Bessel 1841	6377397.155	299.1528128
Bessel Modified	6377492.018	299.1528128
Bessel Namibia	6377483.865	299.1528128
Clarke 1858	6378293.639	294.260676369
Clarke 1866	6378206.4	294.9786982
Clarke 1866 (Michigan)	6378450.047	294.978684677
Clarke 1880	6378249.138	293.466307656
Clarke 1880 (Arc)	6378249.145	293.466307656
Clarke 1880 (Benoit)	6378300.79	293.466234571
Clarke 1880 (IGN)	6378249.2	293.46602
Clarke 1880 (RGS)	6378249.145	293.465
Clarke 1880 (SGA 1922)	6378249.2	293.46598
Everest (1830 Definition)	6377299.36	300.8017
Everest 1830 Modified	6377304.063	300.8017
Everest Adjustment 1937	6377276.345	300.8017
Everest 1830 (1962 Definition)	6377301.243	300.8017255
Everest 1830 (1967 Definition)	6377298.556	300.8017
Everest 1830 (1975 Definition)	6377299.151	300.8017255
Everest 1969 Modified	6377295.664	300.8017
Fischer 1960	6378166.0	298.3
Fischer 1968	6378150 .0	298.3
Modified Fischer	6378155 .0	298.3
GEM 10C	6378137.0	298.257222101
GRS 1967	6378160.0	298.247167427

Tabela 61. Esferóides suportados (continuação)

Nome	Eixo semi-principal	Condensação inversa
GRS 1967 Truncated	6378160.0	298.25
GRS 1980	6378137.0	298.257222101
Helmert 1906	6378200.0	298.3
Hough 1960	6378270.0	297.0
Indonesian National Spheroid	6378160.0	298.247
Internacional 1924	6378388.0	297.0
International 1967	6378160.0	298.25
Krassowsky 1940	6378245.0	298.3
NWL 9D	6378145.0	298.25
NWL 10D	6378135.0	298.26
OSU 86F	6378136.2	298.25722
OSU 91A	6378136.3	298.25722
Plessis 1817	6376523.0	308.64
Sphere	6371000.0	0.0
Sphere (ArcInfo)	6370997.0	0.0
Struve 1860	6378298.3	294.73
Walbeck	6376896.0	302.78
War Office	6378300.0	296.0
WGS 1966	6378145.0	298.25
WGS 1972	6378135.0	298.26
WGS 1984	6378137.0	298.257223563

Dados geodéticos suportados

Tabela 62. Dados geodéticos suportados

Nome	Datum geodésico
Adindan	Lisbon
Afgooye	Loma Quintana
Agadez	Lome
Australian Geodetic Datum 1966	Luzon 1911
Australian Geodetic Datum 1984	Mahe 1971

Tabela 62. Dados geodéticos suportados (continuação)

Nome	Datum geodésico
Ain el Abd 1970	Makassar
Amersfoort	Malongo 1987
Aratu	Manoca
Arc 1950	Massawa
Arc 1960	Merchich
Ancienne Triangulation Francaise	Militar-Geographische Institute
Barbados	Mhast
Batavia	Minna
Beduaram	Monte Mario
Beijing 1954	M'poraloko
Reseau National Belge 1950	NAD Michigan
Reseau National Belge 1972	North American Datum 1927
Bermuda 1957	North American Datum 1983
Bern 1898	Nahrwan 1967
Bern 1938	Naparima 1972
Ancienne Triangulation Francaise	Militar-Geographische Institute
Barbados	Mhast
Batavia	Minna
Beduaram	Monte Mario
Beijing 1954	M'poraloko
Reseau National Belge 1950	NAD Michigan
Reseau National Belge 1972	North American Datum 1927
Bermuda 1957	North American Datum 1983
Bern 1898	Nahrwan 1967
Bern 1938	Naparima 1972
Ancienne Triangulation Francaise	Militar-Geographische Institute
Barbados	Mhast
Batavia	Minna
Beduaram	Monte Mario
Beijing 1954	M'poraloko

Tabela 62. Dados geodéticos suportados (continuação)

Nome	Datum geodésico
Reseau National Belge 1950	NAD Michigan
Reseau National Belge 1972	North American Datum 1927
Bermuda 1957	North American Datum 1983
Bern 1898	Nahrwan 1967
Bern 1938	Naparima 1972
Bogotá	Nord de Guerre
Bukit Rimpah	NGO 1948
Camacupa	Nord Sahara 1959
Campo Inchauspe	NSWC 9Z-2
Cape	Nouvelle Triangulation Francaise
Carthage	New Zealand Geodetic Datum 1949
Chua	OS (SN) 1980
Conakry 1905	OSGB 1936
Corrego Alegre	OSGB 1970 (SN)
Cote d'Ivoire	Padang 1884
Datum 73	Palestine 1923
Deir ez Zor	Pointe Noire
Deutsche Hauptdreiecksnetz	Provisional South American Datum 1956
Douala	Pulkovo 1942
European Datum 1950	Qatar
European Datum 1987	Qatar 1948
Egypt 1907	Qornoq
European Reference System 1989	RT38
Fahud	South American Datum 1969
Gandajika 1970	Sapper Hill 1943
Garoua	Schwarzeck
Geocentric Datum of Australia 1994	Segora
Guyane Francaise	Serindung
Herat North	Estocolmo 1938
Hito XVIII 1963	Sudan

Tabela 62. Dados geodéticos suportados (continuação)

Nome	Datum geodésico
Hu Tzu	Shan Tananarive 1925
Hungarian Datum 1972	Timbalai 1948
Indian 1954	TM65
Indian 1975	TM75
Indonesian Datum 1974	Tokyo
Jamaica 1875	Trinidad 1903
Jamaica 1969	Trucial Coast 1948
Kalianpur	Voirol 1875
Kandawala	Voirol Unifie 1960
Kertau	WGS 1972
Kuwait Oil Company	WGS 1972 Transit Broadcast Ephemeris
La Canoa	WGS 1984
Lake	Yacare
Leigon	Yoff
Liberia 1964	Zanderij

Meridianos principais suportados

Tabela 63. Meridianos principais suportados

Localização	Coordenadas
Greenwich	0° 0′ 0″
Bern	7° 26′ 22.5″ E
Bogotá	74° 4′ 51.3″ W
Bruxelas	4° 22′ 4.71″ E
Ferro	17° 40′ 0″ W
Jakarta	106° 48′ 27.79″ E
Lisbon	9° 7′ 54.862″ W
Madri	3° 41′ 16.58″ W
Paris	2° 20′ 14.025″ E
Roma	12° 27′ 8.4″ E
Estocolmo	18° 3′ 29″ E

Projeções do mapa suportadas

Tabela 64. Projeções cilíndricas

Projeções cilíndricas	Projeções pseudocilíndricas
Behrmann	Craster parabolic
Cassini	Eckert I
Área igual cilíndrica	Eckert II
Equiretangular	Eckert III
Estereográfico de Gall	Eckert IV
Gauss-Kruger	Eckert V
Mercator	Eckert VI
Miller cilindrico	McBryde-Thomas flat polar quartic
Oblíquo	Mercator (Hotine) Mollweide
Plate-Carrée	Robinson
Times	Sinusoidal (Sansom-Flamsteed)
Transverse Mercator	Winkel I

Tabela 65. Projeções cônicas

Nome	Projeção cônica
Área igual cônica de Albers	Chamberlin trimétrico
Cônico conformal oblíquo bipolar	Dois pontos equidistantes
Bonne	Área igual Hammer-Aitoff
Cônico equidistante	Van der Grinten I
Cônico conformal de Lambert	Diversos
Policônico	Alaska série E
Cônico simples	Grade Alaska (Estereográfico Modificado por Snyder)

Tabela 66. Parâmetros de projeção do mapa

Parâmetro	Descrição
central_meridian	A linha da longitude escolhida como a origem das coordenadas x.
scale_factor	Scale_factor geralmente é utilizado para reduzir a quantidade de distorção em uma projeção de mapa.

Tabela 66. Parâmetros de projeção do mapa (continuação)

Parâmetro	Descrição
standard_parallel_1	Uma linha de latitude que geralmente não apresenta distorção. Usada também para ″latitude de escala verdadeira.″
standard_parallel_2	Uma linha de longitude que geralmente não apresenta distorção.
longitude_of_center	A longitude que define o ponto central da projeção do mapa.
latitude_of_center	A latitude que define o ponto central da projeção do mapa.
longitude_of_origin	A longitude escolhida como a origem das coordenadas x.
latitude_of_origin	A latitude escolhida como a origem das coordenadas y.
false_easting	Um valor incluído em coordenadas x para que todos os valores de coordenadas x sejam positivos.
false_northing	Um valor incluído em coordenadas y para que todas as coordenadas y sejam positivas.
azimute	O ângulo leste do norte que define a linha central de uma projeção oblíqua.
longitude_of_point_1	A longitude do primeiro ponto necessário para uma projeção de mapa.
latitude_of_point_1	A latitude do primeiro ponto necessário para uma projeção de mapa.
longitude_of_point_2	A longitude do segundo ponto necessário para uma projeção de mapa.
latitude_of_point_2	A latitude do segundo ponto necessário para uma projeção de mapa.
longitude_of_point_3	A longitude do terceiro ponto necessário para uma projeção de mapa.
latitude_of_point_3	A latitude do terceiro ponto necessário para uma projeção de mapa.
landsat_number	O número de um satélite Landsat.
path_number	O número de caminho orbital de um determinado satélite.
perspective_point_height	O peso acima da terra do ponto de perspectiva da projeção do mapa.
fipszone	Número de zona do Sistema de Coordenadas Planas do Estado.

Tabela 66. Parâmetros de projeção do mapa (continuação)

Parâmetro	Descrição
zona	Número de zona UTM.

Capítulo 27. Tarefas Espaciais do Centro de Controle do DB2

Tarefas disponíveis a partir da interface com o usuário do Spatial Extender podem ajudar a simplificar tarefas.

Você pode executar várias tarefas a partir de um prompt de comandos como um comando, a partir de um aplicativo como um procedimento armazenado ou a partir do Centro de Controle do DB2. Esta seção descreve tarefas que você pode executar a partir do Centro de Controle do DB2.

Alterando um Sistema de Coordenadas

A alteração de um sistema de coordenadas pode alterar significativamente o local real da geometria e o seu processamento poderia ser inútil. Assegure-se de que você realmente compreende as ramificações das alterações antes de alterar um sistema de coordenadas.

É possível alterar qualquer um dos campos, exceto **Nome**.

- **Organização** e **ID da Organização:** São valores opcionais. Esses dois parâmetros devem ser nulos ou não-nulos. A combinação dos parâmetros identifica exclusivamente o sistema de coordenadas.
- **Definição:** A definição pode ter até 2.048 caracteres. O fornecedor do sistema de coordenadas geralmente inclui esse valor.

Criando um Sistema de Coordenadas

Geralmente, você utiliza um sistema de coordenadas existente.

Se precisar criar seu próprio sistema de coordenadas, verifique se todas as informações de coordenadas que está fornecendo são precisas e compatíveis com o geonavegador que você está utilizando.

- **Nome:** Ajuda a identificar o sistema de coordenadas. As informações de Organização e ID da Organização identificam o sistema de coordenadas.
- **Organização** e **ID da Organização:** São valores opcionais. Esses dois parâmetros devem ser nulos ou não-nulos. A combinação dos parâmetros identifica exclusivamente o sistema de coordenadas.
- **Definição:** A definição pode ter até 2.048 caracteres. O fornecedor do sistema de coordenadas geralmente inclui esse valor.

Criando uma Coluna Espacial

Se você estiver incluindo dados espaciais em uma tabela existente, crie uma coluna espacial e registre-a com um sistema de referência espacial.

Para criar uma coluna espacial por meio da janela Criar Coluna Espacial, você deve abrir a janela Colunas Espaciais a partir de uma tabela.

- **Coluna:** Digite um nome para a coluna.
- **Esquema de tipo** e **Nome de tipo:** Selecione valores na lista.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

- **Sistema de referência espacial:** Opcional: Selecione um sistema de referência espacial na lista. Para registrar a coluna com um sistema de referência espacial geodésico, especifique um sistema de referência geodésico com um ID no intervalo de 2000000000 a 2000001000.

Criando um Índice Espacial

Você pode criar um índice de grade espacial ou um índice Voronoi geodésico em uma coluna espacial. Ao criar um índice, você pode melhorar o desempenho, tornando mais fácil para o DB2 localizar e recuperar dados.

Recomendação: Utilize o mesmo sistema de coordenadas para todos os dados em uma coluna espacial na qual você deseja criar um índice para assegurar que o índice retorne os resultados corretos. Você pode registrar uma coluna espacial para restringir todos os dados para utilizarem o mesmo sistema de referência espacial e, de forma correspondente, o mesmo sistema de coordenadas.

- **Coluna espacial:** Selecione a coluna em que o índice será criado.
- **Grade Mais Fina:** Para criar um índice Voronoi, digite -1. Caso contrário, digite um número maior que 0.
- **Grade do Meio:** Para criar um índice Voronoi, digite -1. Você pode digitar 0 para não utilizar uma grade do meio ou pode digitar um número maior do que da grade mais fina.
- **Grade Mais Grossa:** Para criar um índice Voronoi, digite o identificador da estrutura da célula a ser utilizado (1 a 14). É necessário utilizar uma grade do meio para utilizar uma grade mais grossa. Esse valor deve ser maior do que da grade do meio. Você pode digitar para não utilizar uma grade mais grossa.

Executando Geocodificação

Utilize o bloco de notas Executar Geocodificação do Centro de Controle do DB2 para geocodificar os dados espaciais em modo em lote.

Página básica

Especifique o geocodificador e, em seguida, selecione uma coluna de resultados. O campo **Tipo de Resultado** é preenchido automaticamente com base no geocodificador especificado. Você pode customizar ainda mais a tarefa do batch especificando um escopo de confirmação e uma cláusula WHERE.

Página de Parâmetros do Geocodificador

Você pode especificar tanto seu nome de coluna quanto seu valor para um parâmetro.

Configurando Geocodificação

Ao configurar a geocodificação, associe uma coluna a um geocodificador que será utilizado para geocodificar os dados e configure os parâmetros correspondentes para geocodificação e outras informações relevantes para uso posterior pelo geocodificador.

Página básica

Selecione qual geocodificador será configurado. O campo **Tipo de Resultado** é preenchido automaticamente com base no geocodificador especificado. Você pode

utilizar o campo **Escopo de Confirmação** para selecionar o número de linhas para geocodificar antes de realizar uma confirmação.

Dica: Você pode selecionar um geocodificador na lista e selecionar **Geocodificar Automaticamente** para geocodificar automaticamente a coluna espacial quando ela for atualizada.

Página de Parâmetros do Geocodificador

Você pode especificar tanto seu nome de coluna quanto seu valor para um parâmetro.

Alterando um Sistema de Referência Espacial

Cuidado: Se você alterar qualquer atributo que não seja a descrição, os valores de todos os dados espaciais associados ao sistema de referência espacial serão alterados e poderão não ser mais válidos.

- No campo **ID**, digite o ID do sistema de referência espacial que você está alterando. Para um sistema de referência espacial geodésico, é possível alterar apenas os valores de ID que estão no intervalo de 2000000318 a 2000001000.
- **Deslocamento:** Para transformações de deslocamento, digite os valores de escala e de deslocamento para as coordenadas X, Y, Z ou M. Um valor de escala é o valor do multiplicador para suas medidas. O valor padrão é 1. Você pode alterar o valor para manter a exatidão quando uma coordenada for convertida de um valor decimal em um inteiro. Um valor de deslocamento é o número que será subtraído de cada valor para obter um inteiro positivo para os valores de medida e de coordenadas. Os valores de escala e de deslocamento são necessários para criar um sistema de referência espacial.
- **Extensão:** Para transformações de extensão, digite os valores mínimo e máximo para as coordenadas X, Y, Z ou M. Um valor de escala é o valor do multiplicador para suas medidas. O valor padrão é 1. Você pode alterar o valor para manter a exatidão quando uma coordenada for convertida de um valor decimal em um inteiro. Os valores de extensão e de escala são necessários apenas quando você seleciona o botão de rádio **Extensão**.

Importando dados espaciais

É possível importar arquivos de formas.

Página básica

Utilize esta página para especificar as informações de origem e de destino. Também é possível especificar arquivos de mensagem e de exceção, os quais podem ser úteis na resolução de problemas se a importação falhar.

Página Avançada

Utilize essa página para especificar detalhes do espaço de tabelas e detalhes sobre como a importação deve proceder.

Apêndice A. Visão Geral das Informações Técnicas do DB2

As informações técnicas do DB2 estão disponíveis através das seguintes ferramentas e métodos:

- *Centro de Informações do DB2*
  - Tópicos (Tópicos de tarefa, conceito e referência)
  - Ajuda para as ferramentas do DB2
  - Programas de amostra
  - Tutoriais
- Manuais do DB2
  - Arquivos PDF (por download)
  - Arquivos PDF (no DVD de PDFs doDB2)
  - Manuais impressos
- Ajuda da linha de comandos
  - Ajuda do Comando
  - Ajuda da Mensagem

Nota: Os tópicos do *Centro de Informações do DB2* são atualizados com mais freqüência do que os manuais em PDF ou em cópia impressa. Para obter as informações mais atuais, instale as atualizações da documentação conforme elas se tornam disponíveis ou consulte o *Centro de Informações do DB2* em ibm.com.

Você pode acessar informações técnicas adicionais do DB2 tais como technotes, white papers e publicações IBM Redbooks on-line no endereço ibm.com. Acesse o site da biblioteca de software do DB2 Information Management em http://www.ibm.com/software/data/sw-library/.

Feedback de Documentação

Seu feedback a respeito da documentação do DB2 é importante para nós. Se você tiver sugestões sobre como podemos aprimorar a documentação do DB2 envie um e-mail para db2docs@ca.ibm.com. A equipe de documentação do DB2 lê todos os feedbacks enviados, mas não poderão responder diretamente a você. Forneça exemplos específicos sempre que possível, para que melhor possamos compreender suas preocupações. Se estiver enviando feedback sobre um tópico ou arquivo de ajuda específico, inclua o título do tópico e a URL.

Não utilize este endereço de e-mail para entrar em contato com o Suporte ao Cliente do DB2. Se você tiver um problema técnico do DB2 que a documentação não resolve, entre em contato com o centro de serviços IBM local para obter assistência.

Se você gostaria de ajudar a IBM a tornar os produtos IBM Information Management mais fáceis de serem utilizados, responda a Pesquisa de Opinião de Consumabilidade: http://www.ibm.com/software/data/info/consumability-survey/.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Biblioteca Técnica do DB2 em Cópia Impressa ou em Formato PDF

As tabelas a seguir descrevem a biblioteca do DB2 disponível a partir do IBM Publications Center, no endereço www.ibm.com/shop/publications/order.Manuais do DB2 Versão 9.5 em inglês e no formato PDF e as versões traduzidas podem ser transferidos por download no site www.ibm.com/support/docview.wss?rs=71 &uid=swg2700947.

Embora as tabelas identifiquem os manuais disponíveis em cópia impressa, é possível que não estejam disponíveis em seu país.

O número do formulário aumenta cada vez que um manual é atualizado. Certifique-se de que você esteja lendo a versão mais recente dos manuais, conforme listado abaixo.

Nota: O Centro de Informações do *DB2* é atualizado com mais frequência do que os manuais em PDF ou em cópia impressa.

Tabela 67. Informações Técnicas do DB2

Nome	Número do Formulário	Disponível em Cópia Impressa	Última atualização
Administrative API Reference	SC23-5842-02	Sim	Abril, 2009
Administrative Routines and Views	SC23-5843-02	Não	Abril, 2009
Call Level Interface Guide and Reference, Volume 1	SC23-5844-02	Sim	Abril, 2009
Call Level Interface Guide and Reference, Volume 2	SC23-5845-02	Sim	Abril, 2009
Command Reference	SC23-5846-02	Sim	Abril, 2009
Data Movement Utilities Guide and Reference	SC23-5847-02	Sim	Abril, 2009
Data Recovery and High Availability Guide and Reference	SC23-5848-02	Sim	Abril, 2009
Data Servers, Databases, and Database Objects Guide	SC23-5849-02	Sim	Abril, 2009
Database Security Guide	SC23-5850-02	Sim	Abril, 2009
Developing ADO.NET and OLE DB Applications	SC23-5851-02	Sim	Abril, 2009
Developing Embedded SQL Applications	SC23-5852-02	Sim	Abril, 2009
Developing Java Applications	SC23-5853-02	Sim	Abril, 2009
Developing Perl and PHP Applications	SC23-5854-02	Não	Abril, 2009

Tabela 67. Informações Técnicas do DB2 (continuação)

Nome	Número do Formulário	Disponível em Cópia Impressa	Última atualização
Developing User-defined Routines (SQL and External)	SC23-5855-02	Sim	Abril, 2009
Getting Started with Database Application Development	GC23-5856-02	Sim	Abril, 2009
Introdução à Instalação e à Administração do DB2 no Linux e Windows	G517-8889-02	Sim	Abril, 2009
Internationalization Guide	SC23-5858-02	Sim	Abril, 2009
Referência de Mensagens, Volume 1	G517-8896-01	Não	Abril, 2009
Referência de Mensagens, Volume 2	G517-8897-01	Não	Abril, 2009
Guia de Migração	G517-8888-02	Sim	Abril, 2009
Net Search Extender Administration and User's Guide	SC23-8509-02	Sim	Abril, 2009
Partitioning and Clustering Guide	SC23-5860-02	Sim	Abril, 2009
Query Patroller Administration and User's Guide	SC23-8507-01	Sim	Abril, 2009
Iniciação Rápida para IBM Data Server Clients	G517-8891-02	Não	Abril, 2009
Iniciação Rápida para DB2 Servers	G517-8890-02	Sim	Abril, 2009
Referência e Guia do Usuário do Spatial Extender e Geodetic Data Management Feature	S517-9054-02	Sim	Abril, 2009
SQL Reference, Volume 1	SC23-5861-02	Sim	Abril, 2009
SQL Reference, Volume 2	SC23-5862-02	Sim	Abril, 2009
System Monitor Guide and Reference	SC23-5865-02	Sim	Abril, 2009
Text Search Guide	SC23-5866-01	Sim	Abril, 2009
Troubleshooting Guide	GI11-7857-02	Não	Abril, 2009
Tuning Database Performance	SC23-5867-02	Sim	Abril, 2009
Tutorial do Visual Explain	S517-8898-00	Não	
O Que Há de Novo	S517-8895-02	Sim	Abril, 2009
Workload Manager Guide and Reference	SC23-5870-02	Sim	Abril, 2009
pureXML guia	SC23-5871-02	Sim	Abril, 2009

Tabela 67. Informações Técnicas do DB2 (continuação)

Nome	Número do Formulário	Disponível em Cópia Impressa	Última atualização
XQuery Reference	SC23-5872-02	Não	Abril, 2009

Tabela 68. Informações Técnicas Específicas do DB2 Connect

Nome	Número do Formulário	Disponível em Cópia Impressa	Última atualização
Iniciação Rápida para DB2 Connect Personal Edition	G517-8893-02	Sim	Abril, 2009
Iniciação Rápida para DB2 Connect Servers	G517-8894-02	Sim	Abril, 2009
Guia do Usuário do DB2 Connect	S517-8892-02	Sim	Abril, 2009

Tabela 69. Informações Técnicas sobre Information Integration

Nome	Número do Formulário	Disponível em Cópia Impressa	Última atualização
Information Integration: Administration Guide for Federated Systems	SC19-1020-01	Sim	Março de 2008
Information Integration: ASNCLP Program Reference for Replication and Event Publishing	SC19-1018-02	Sim	Março de 2008
Information Integration: Configuration Guide for Federated Data Sources	SC19-1034-01	Não	
Information Integration: SQL Replication Guide and Reference	SC19-1030-01	Sim	Março de 2008
Information Integration: Introduction to Replication and Event Publishing	SC19-1028-01	Sim	Março de 2008

Solicitando Manuais Impressos do DB2

Os manuais impressos do DB2 não estão disponíveis para compra em todos os países. Você sempre poderá solicitar manuais impressos do DB2 a partir de seu representante IBM local. Observe que alguns manuais de cópia eletrônica no *DVD da Documentação em PDF do DB2* não estão disponíveis para impressão. Por exemplo, nem o volume do *DB2 Message Reference* está disponível como um manual impresso.

Versões impressas de muitos dos manuais do DB2 disponíveis no DVD da Documentação em PDF do DB2 podem ser solicitados, mediante o pagamento de uma taxa, junto à IBM. Dependendo do local a partir de onde está solicitando as publicações, você poderá adquirí-las on-line a partir do IBM Publications Center. Se a solicitação de manuais através do método on-line não estiver disponível em

seu país ou região, você tem a opção de adquirir manuais impressos do DB2 junto ao seu representante IBM local. Observe que nem todos os manuais no DVD da Documentação em PDF do DB2 estão disponíveis em meio impresso.

Nota: A documentação mais atualizada e completa do DB2 é mantida no Centro de Informações do DB2 no endereço http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9r5.

Para solicitar manuais impressos do DB2:

- Para descobrir se você pode solicitar manuais impressos do DB2 on-line em seu país ou região, consulte o IBM Publications Center no endereço http://www.ibm.com/shop/publications/order. Você deve selecionar um país, uma região ou um idioma para acessar as informações sobre solicitação de publicação e, em seguida, seguir as instruções de pedido para o seu local.
- Para solicitar manuais impressos do DB2 junto ao seu representante IBM local:
  1. Localize as informações de contato para seu representante local a partir de um dos seguintes Web sites:
     - O diretório mundial de contatos da IBM, no endereço www.ibm.com/planetwide
     - O Web site de Publicações da IBM, no endereço http://www.ibm.com/shop/publications/order. Será necessário selecionar seu país, região ou idioma para acessar as home page de publicações voltada para o seu país. A partir desta página, siga o link "Sobre este Site".
  2. Ao ligar, especifique que você deseja solicitar uma publicação do DB2.
  3. Forneça ao seu representante os títulos e números de formulário dos manuais que deseja solicitar. Para obter os títulos e números de formulário, consulte "Biblioteca Técnica do DB2 em Cópia Impressa ou em Formato PDF" na página 494.

Exibindo Ajuda de Estado SQL a partir do Processador de Linha de Comando

O DB2 retorna um valor SQLSTATE para condições que poderiam ser resultantes de uma instrução SQL. A ajuda de SQLSTATE explica os significados de estados de SQL e de códigos de classe de estado de SQL.

Para chamar a ajuda de estado de SQL, abra o processador da linha de comandos e insira:

```
? sqlstate ou ? class code
```

, em que *sqlstate* representa um estado SQL válido de cinco dígitos e *class code* representa os primeiros dois dígitos do estado SQL.
Por exemplo, `? 08003` exibe a ajuda para o estado de SQL 08003 e `? 08` exibe o auxílio para o código de classe 08.

Acessando Diferentes Versões do Centro de Informações do DB2

Para os tópicos do DB2 Versão 9.5, a URL do Centro de Informações do DB2 é http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9r5/

Para tópicos do DB2 Versão 9, a URL do Centro de Informações do DB2 é http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v9/.

Para tópicos do DB2 Versão 8, vá para a URL do Centro de Informações da Versão 8 no endereço: http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2luw/v8/.

Exibindo Tópicos em seu Idioma Preferido no Centro de Informações do DB2

O Centro de Informações do DB2 tenta exibir tópicos no idioma especificado em suas preferências de navegador. Se um tópico não estiver traduzido para o idioma de sua preferência, o Centro de Informações do DB2 exibirá o tópico em inglês.

- Para exibir tópicos em seu idioma preferido no navegador Internet Explorer:
  1. No Internet Explorer, clique no botão **Ferramentas** —> **Opções da Internet** —> **Idiomas...**. É aberta a janela Preferências de Idioma.
  2. Certifique-se de que seu idioma preferido esteja especificado como a primeira entrada na lista de idiomas.
     - Para incluir um novo idioma na lista, clique no botão **Incluir...**

       Nota: Incluir um idioma não garante que o computador tenha as fontes requeridas para exibir os tópicos no idioma preferido.
     - Para mover um idioma para o início da lista, selecione o idioma e clique no botão **Mover para Cima** até que o idioma seja o primeiro na lista de idiomas.
  3. Limpe a cache do navegador e em seguida atualize a página para exibir o Centro de Informações do DB2 no idioma de sua preferência.
- Para exibir tópicos em seu idioma preferido no navegador Firefox ou Mozilla:
  1. Selecione o botão na seção **Idiomas** do diálogo **Ferramentas** —> **Opções** —> **Avançado**. O painel Idiomas é exibido na janela Preferências.
  2. Certifique-se de que seu idioma preferido esteja especificado como a primeira entrada na lista de idiomas.
     - Para incluir um novo idioma na lista, clique no botão **Incluir...** para selecionar um idioma a partir da janela Incluir Idiomas.
     - Para mover um idioma para o início da lista, selecione o idioma e clique no botão **Mover para Cima** até que o idioma seja o primeiro na lista de idiomas.
  3. Limpe a cache do navegador e em seguida atualize a página para exibir o Centro de Informações do DB2 no idioma de sua preferência.

Em algumas combinações de navegadores e sistemas operacionais, pode ser necessário alterar as configurações regionais de seu sistema operacional para o código de idioma e idioma de sua escolha.

Atualizando o Centro de Informações do DB2 Instalado em seu Computador ou Servidor de Intranet

Se você instalou o Centro de Informações do DB2 localmente, é possível obter e instalar atualizações da documentação da IBM.

A atualização do *Centro de Informações do DB2* instalado localmente requer que você:

1. Pare o *Centro de Informações do DB2* em seu computador e reinicie o Centro de Informações no modo independente. Executar o Centro de Informações no modo independente impede que outros usuários em sua rede o acessem, e

permite que você aplique atualizações. *Centros de Informações do DB2* Não-administrativos e Não-root sempre são executados no modo independente.
.

2. Utilize o recurso de atualização para verificar quais atualizações estão disponíveis. Se houver atualizações que você gostaria de instalar, é possível utilizar o recurso de atualização para obtê-las e instalá-las.

   Nota: Se seu ambiente exigir a instalação das atualizações do *Centro de Informações do DB2* em uma máquina que não esteja conectada à Internet, será necessário espelhar o site de atualização para um sistema de arquivos local utilizando uma máquina que esteja conectada à Internet e que tenha o *Centro de Informações do DB2* instalado. Se muitos usuários em sua rede estiverem instalando as atualizações da documentação, você poderá reduzir o tempo necessário para que os indivíduos façam as atualizações, espelhando também o site de atualização localmente e criando um proxy para o site de atualização. Se houver pacotes de atualização disponíveis, utilize o recurso de atualização para obter os pacotes. No entanto, o recurso de atualização está disponível apenas no modo independente.
3. Pare o Centro de Informações independente e reinicie o *Centro de Informações do DB2* em seu computador.

Nota: No Windows Vista, os comandos listados a seguir devem ser executados como um administrador. Para ativar um prompt de comandos ou ferramenta gráfica com privilégios totais de administrador, clique com o botão direito do mouse no atalho e, em seguida, selecione **Executar como administrador**.

Para atualizar o *Centro de Informações do DB2* instalado em seu computador ou servidor de intranet:

1. Pare o *Centro de Informações do DB2*.
   - No Windows, clique em **Iniciar** → **Painel de Controle** → **Ferramentas Administrativas** → **Serviços**. Em seguida, clique com o botão direito do mouse no serviço **Centro de Informações do DB2** e selecione **Parar**.
   - No Linux, digite o seguinte comando:
     ```
     /etc/init.d/db2icdv95 stop
     ```
2. Inicie o Centro de Informações no modo independente.
   - No Windows:
     a. Abra uma janela de comandos.
     b. Navegue até o caminho onde o Centro de Informações está instalado. Por padrão, o *Centro de Informações do DB2* está instalado no diretório *Program_files*\IBM\DB2 Information Center\Version 9.5, em que *Program_files* representa o local do diretório de Arquivos de programas.
     c. Navegue do diretório de instalação para o diretório doc\bin.
     d. Execute o arquivo help_start.bat:
        ```
        help_start.bat
        ```
   - No Linux:
     a. Navegue até o caminho onde o Centro de Informações está instalado. Por padrão, o *Centro de Informações do DB2* está instalado no diretório /opt/ibm/db2ic/V9.5.
     b. Navegue do diretório de instalação para o diretório doc/bin.
     c. Execute o script help_start:
        ```
        help_start
        ```

O navegador da Web padrão do sistema será ativado para exibir o Centro de Informações independente.

3. Clique no botão **Atualizar** ( ). No lado direito do painel do Centro de Informações, clique em **Localizar Atualizações**. Será exibida uma lista com atualizações para a documentação existente.
4. Para iniciar o processo de instalação, marque as seleções que deseja e, em seguida, clique em **Instalar Atualizações**.
5. Após a conclusão do processo de instalação, clique em **Concluir**.
6. Pare o Centro de Informações independente:
   - No Windows, navegue até o diretório doc\bin do diretório de instalação e execute o arquivo help_end.bat:
     ```
     help_end.bat
     ```
     Nota: O arquivo em lote help_end contém os comandos necessários para terminar com segurança os processos que foram iniciados com o arquivo em lote help_start. Não utilize `Ctrl-C` ou qualquer outro método para encerrar help_start.bat.
   - No Linux, navegue para o diretório de instalação do diretório doc/bin e execute o script help_end:
     ```
     help_end
     ```
     Nota: O script help_end contém os comandos necessários para terminar com segurança os processos que foram iniciados com o script help_start. Não utilize nenhum outro método para encerrar o script help_start.
7. Reinicie o *Centro de Informações do DB2*.
   - No Windows, clique em **Iniciar** → **Painel de Controle** → **Ferramentas Administrativas** → **Serviços**. Em seguida, clique com o botão direito do mouse no serviço **Centro de Informações do DB2** e selecione **Iniciar**.
   - No Linux, digite o seguinte comando:
     ```
     /etc/init.d/db2icdv95 start
     ```

O *Centro de Informações do DB2* atualizado exibirá os tópicos novos e os atualizados.

Tutoriais do DB2

Os tutoriais do DB2 oferecem informações sobre vários aspectos dos produtos DB2. As lições oferecem instruções passo a passo.

Antes de Iniciar

Você poderá visualizar a versão em XHTML do tutorial no Centro de Informações, através do endereço http://publib.boulder.ibm.com/infocenter/db2help/.

Algumas lições utilizam dados ou código de amostra. Consulte o tutorial para obter uma descrição dos pré-requisitos para suas tarefas específicas.

Tutoriais do DB2

Para visualizar o tutorial, clique no título.

"pureXML" em *pureXML guia*
Configure um banco de dados DB2 para armazenar dados XML e para realizar as operações básicas com o armazém de dados XML nativo.

"Visual Explain" em *Tutorial do Visual Explain*
Analisa, otimiza e ajusta instruções SQL para um melhor desempenho utilizando o Visual Explain.

Informações sobre Resolução de Problemas do DB2

Uma grande variedade de informações de resolução e determinação de problemas está disponível para ajudá-lo a utilizar os produtos do banco de dados DB2.

Documentação do DB2
As informações para resolução de problemas podem ser localizadas na publicação Resolução de Problemas do DB2 ou na seção Fundamentos do Banco de Dados do Centro de Informações do DB2. Lá você localizará informações sobre como isolar e identificar problemas utilizando as ferramentas de diagnóstico e utilitários do DB2, soluções para alguns dos problemas mais comuns e outros conselhos sobre como resolver problemas que possam ocorrer com os produtos do banco de dados DB2.

Web site de Suporte Técnico do DB2
Consulte o Web site de Suporte Técnico do DB2 caso esteja tendo problemas e deseje obter ajuda com a localização das possíveis causas e soluções. O site de Suporte Técnico possui links para as publicações mais recentes do DB2, TechNotes, APARs (Authorized Program Analysis Reports ou correções de erros), fix packs e outros recursos. Você pode pesquisar essa base de conhecimento para localizar as possíveis soluções para seus problemas.

Acesse o Web site de Suporte Técnico do DB2 no endereço http://www.ibm.com/software/data/db2/support/db2_9/

Termos e Condições

As permissões para uso destas publicações são concedidas sujeitas aos seguintes termos e condições.

Uso Pessoal: Você poderá reproduzir estas Publicações apenas para uso pessoal e não comercial, contanto que todos os avisos do proprietário sejam preservados. O Cliente não deve distribuir, exibir ou criar trabalhos derivativos destas Publicações ou de qualquer parte delas, sem o consentimento expresso da IBM.

Uso Comercial O Cliente poderá reproduzir, distribuir e exibir essas Publicações somente dentro da empresa do Cliente, contanto que todos os avisos do proprietário sejam preservados. O Cliente não poderá criar trabalhos derivativos destas Publicações ou reproduzir, distribuir ou exibir estas Publicações ou qualquer parte delas fora de sua empresa, sem o consentimento expresso da IBM.

Exceto quando concedido expressamente nesta permissão, não são conhecidas outras permissões, licenças ou direitos, sejam expressos ou implícitos, em relação às Publicações ou quaisquer informações, dados, software ou qualquer outra propriedade intelectual nelas contidas.

A IBM se reserva no direito de retirar as permissões aqui concedidas sempre que, de acordo com seus critérios, o uso das Publicações for prejudicial aos seus interesses ou, conforme determinado pela IBM, as instruções acima não sejam seguidas.

O Cliente não poderá fazer download, exportar ou re-exportar estas informações exceto quando em conformidade total com todas as leis e regulamentações aplicáveis, incluindo todas as leis e regulamentações de exportação dos Estados Unidos.

A IBM NÃO FAZ QUALQUER TIPO DE GARANTIA QUANTO AO CONTEÚDO DESTAS PUBLICAÇÕES. AS PUBLICAÇÕES SÃO FORNECIDAS "NO ESTADO EM QUE SE ENCONTRAM", SEM GARANTIA DE NENHUM TIPO, SEJA EXPRESSA OU IMPLÍCITA, INCLUINDO, MAS NÃO SE LIMITANDO ÀS GARANTIAS IMPLÍCITAS (OU CONDIÇÕES) DE NÃO-INFRAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO OU ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO.

Apêndice B. Avisos

Estas informações foram desenvolvidas para produtos e serviços oferecidos nos Estados Unidos.

É possível que a IBM não ofereça os produtos, serviços ou recursos discutidos nesta publicação em outros países. Consulte um representante IBM local para obter informações sobre produtos e serviços disponíveis atualmente em sua área. Qualquer referência a produtos, programas ou serviços IBM não significa que apenas produtos, programas ou serviços IBM possam ser utilizados. Qualquer produto, programa ou serviço funcionalmente equivalente, que não infrinja nenhum direito de propriedade intelectual da IBM, poderá ser utilizado em substituição a este produto, programa ou serviço. Entretanto, a avaliação e verificação da operação de qualquer produto, programa ou serviço não-IBM são de responsabilidade do Cliente.

A IBM pode ter patentes ou solicitações de patentes pendentes relativas a assuntos tratados nesta publicação. O fornecimento desta publicação não lhe garante direito algum sobre tais patentes. Pedidos de licença devem ser enviados, por escrito, para:

Gerência de Relações Comerciais e Industriais da IBM Brasil
Av. Pasteur, 138-146
Botafogo
Rio de Janeiro, RJ
CEP 22290-240

Para pedidos de licença relacionados a informações de DBCS (Conjunto de Caracteres de Byte Duplo), entre em contato com o Departamento de Propriedade Intelectual da IBM em seu país ou envie pedidos de licença, por escrito, para:

IBM World Trade Asia Corporation
Licensing
2-31 Roppongi 3-chome, Minato-ku
Tokyo 106, Japan

O parágrafo a seguir não se aplica a nenhum país em que tais disposições não estejam de acordo com a legislação local: A INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION FORNECE ESTA PUBLICAÇÃO "NO ESTADO EM QUE SE ENCONTRA", SEM GARANTIA DE NENHUM TIPO, SEJA EXPRESSA OU IMPLÍCITA, INCLUINDO, MAS A ELAS NÃO SE LIMITANDO, AS GARANTIAS IMPLÍCITAS DE NÃO-INFRAÇÃO, COMERCIALIZAÇÃO OU ADEQUAÇÃO A UM DETERMINADO PROPÓSITO. Alguns países não permitem a exclusão de garantias expressas ou implícitas em certas transações; portanto, esta disposição pode não se aplicar ao Cliente.

Essas informações podem conter imprecisões técnicas ou erros tipográficos. São feitas alterações periódicas nas informações aqui contidas; tais alterações serão incorporadas em futuras edições desta publicação. A IBM pode, a qualquer momento, aperfeiçoar e/ou alterar os produtos e/ou programas descritos nesta publicação, sem aviso prévio.

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

Este documento pode fornecer links ou referências a Web sites e recursos não-IBM. A IBM não possui representações, garantias ou outras confirmações de qualquer espécie sobre Web sites não-IBM ou recursos de terceiros que possam ser referidos, acessados ou vinculados a partir deste documento. Um link a um Web site não-IBM não significa que a IBM endossa o conteúdo ou o uso desse Web site ou de seu proprietário. Além disso, a IBM não é parte ou responsável por quaisquer transações que possam introduzir participações de terceiros, mesmo se você aprender com tais partes (ou utilizar um link para tais partes) a partir de um site da IBM. Conseqüentemente, você está ciente e concorda que a IBM não é responsável pela disponibilidade de tais sites externos ou recursos, e também não é responsável por quaisquer serviços, produtos ou outros materiais contidos neles ou disponibilizados a partir desses sites ou recursos. Todo software fornecido por terceiros está sujeito aos termos e condições de licença que acompanham esse software.

A IBM pode utilizar ou distribuir as informações fornecidas da forma que julgar apropriada sem incorrer em qualquer obrigação para com o Cliente.

Licenciados deste programa que desejam obter informações sobre este assunto com objetivo de permitir: (i) a troca de informações entre programas criados independentemente e outros programas (incluindo este) e (ii) a utilização mútua das informações trocadas, devem entrar em contato com:

Gerência de Relações Comerciais e Industriais da IBM Brasil
Av. Pasteur, 138-146
Botafogo
Rio de Janeiro, RJ
CEP: 22290-240

Tais informações podem estar disponíveis, sujeitas a termos e condições apropriadas, incluindo em alguns casos o pagamento de uma taxa.

O programa licenciado descrito nesta publicação e todo o material licenciado disponível são fornecidos pela IBM sob os termos do Contrato com o Cliente IBM, do Contrato Internacional de Licença de Programa IBM ou de qualquer outro contrato equivalente.

Todos os dados de desempenho aqui contidos foram determinados em um ambiente controlado. Portanto, os resultados obtidos em outros ambientes operacionais podem variar significativamente. Algumas medidas podem ter sido tomadas em sistemas de nível de desenvolvimento e não há garantia de que estas medidas serão iguais em sistemas geralmente disponíveis. Além disso, algumas medidas podem ter sido estimadas por extrapolação. Os resultados reais podem variar. Os usuários deste documento devem verificar os dados aplicáveis para seu ambiente específico.

As informações relativas a produtos não-IBM foram obtidas junto aos fornecedores dos respectivos produtos, de seus anúncios publicados ou de outras fontes disponíveis publicamente. A IBM não testou estes produtos e não pode confirmar a precisão de seu desempenho, compatibilidade nem qualquer outra reivindicação relacionada a produtos não-IBM. Dúvidas sobre os recursos de produtos não-IBM devem ser encaminhadas diretamente a seus fornecedores.

Todas as declarações relacionadas aos objetivos e intenções futuras da IBM estão sujeitas a alterações ou cancelamento sem aviso prévio e representam apenas metas e objetivos.

Estas informações contêm exemplos de dados e relatórios utilizados nas operações diárias de negócios. Para ilustrá-los da forma mais completa possível, os exemplos podem incluir nomes de indivíduos, empresas, marcas e produtos. Todos estes nomes são fictícios e qualquer semelhança com nomes e endereços utilizados por uma empresa real é mera coincidência.

LICENÇA DE COPYRIGHT:

Estas informações podem conter programas de aplicativos de exemplo na linguagem fonte, ilustrando as técnicas de programação em diversas plataformas operacionais. O Cliente pode copiar, modificar e distribuir estes programas de exemplo sem a necessidade de pagar à IBM, com objetivos de desenvolvimento, utilização, marketing ou distribuição de programas aplicativos em conformidade com a interface de programação de aplicativo para a plataforma operacional para a qual os programas de exemplo são criados. Esses exemplos não foram testados completamente em todas as condições. Portanto, a IBM não pode garantir ou implicar a confiabilidade, manutenção ou função destes programas.

Cada cópia ou parte destes programas de exemplo ou qualquer trabalho derivado deve incluir um aviso de copyright com os dizeres:

© (*nome da empresa*) (*ano*). Partes deste código são derivadas dos Programas de Exemplo da IBM Corp. © Copyright IBM Corp. *_digite o ano ou anos_*. Todos os direitos reservados.

Marcas Registradas

IBM, o logotipo IBM e ibm.com são marcas ou marcas registradas da International Business Machines Corp., registradas em muitos países por todo o mundo. Outros nomes de produtos e serviços podem ser marcas registradas da IBM ou de outras empresas. Uma lista atual de marcas registradas IBM está disponível na Web em Copyright and trademark information no endereço www.ibm.com/legal/copytrade.shtml.

Os termos a seguir são marcas ou marcas registradas de outras empresas

- Linux é uma marca registrada de Linus Torvalds nos Estados Unidos e/ou em outros países.
- Java e todas as marcas registradas e logotipos baseados em Java são marcas registradas da Sun Microsystems, Inc. nos Estados Unidos e/ou em outros países.
- UNIX é uma marca registrada do The Open Group nos Estados Unidos e em outros países.
- Intel, o logotipo Intel, Intel Inside, o logotipo Intel Inside, Intel Centrino, o logotipo Intel Centrino, Celeron, Intel Xeon, Intel SpeedStep, Itanium e Pentium são marcas ou marcas registradas da Intel Corporation ou de suas subsidiárias nos Estados Unidos e em outros países. Informações sobre a marca registrada Intel
- Microsoft, Windows, Windows NT e o logotipo Windows são marcas registradas da Microsoft Corporation nos Estados Unidos e/ou em outros países.

Outros nomes de empresas, produtos ou serviços podem ser marcas registradas ou marcas de serviço de terceiros.

Índice Remissivo

A

ajuda
  configurando o idioma 498
  Instruções SQL 497
ajustando índices de grade espaciais
  com o Index Advisor 85
amostras
  Spatial Extender 111
anéis
  definindo regiões geodésicas 132
  descrição 11
aplicativos
  programa de amostra 111
ArcExplorer
  utilizando como interface 95
ativando
  operações espaciais 33
atributos ST_Geometry
  diferenças geodésicas 163
atualizações
  Centro de Informações do DB2 498
avisos 503

B

bancos de dados
  ativando para operações espaciais
    visão geral 33

C

cadeias de várias linhas, coleção homogênea do Spatial Extender 9
cenários
  configuração do Spatial Extender 15
Centro de Controle
  messages 126
Centro de Informações do DB2
  atualizando 498
  idiomas 498
  versões 497
  visualizando em diferentes idiomas 498
CLP (Processador de Linha de Comandos)
  comandos do Spatial Extender 99
  messages 124
colunas espaciais
  geocoding 68
comando db2se restore_indexes 106
comando db2se save_indexes 106
comando GET GEOMETRY
  sintaxe 91
comandos
  db2se 99
comandos db2se 99
comandos do Spatial Extender
  db2se migrate 104
  db2se restore_indexes 106
  db2se save_indexes 106
comportamento geodésico
  ST_Area 302
comportamento geodésico *(continuação)*
  ST_Buffer 312
  ST_Contains 317
  ST_Difference 323
  ST_Distance 327
  ST_Generalize 344
  ST_Intersection 360
  ST_Intersects 362
  ST_Length 371
  ST_Perimeter 415
  ST_SymDifference 437
  ST_Union 451
  ST_Within 453
consultas
  espacial, interfaces a submeter 95
  funções espaciais a executar 95
  índices espaciais, explorando 96
conversões
  aprimorar processamento de coordenadas 50, 54
  dados espaciais entre sistemas de coordenadas 291
coordenadas
  conversão no sistema de referência espacial 44
  conversões para aprimorar o desempenho 50, 54
  obtendo 276
  sistemas de referência espacial 44

D

dados de referência
  DB2 Spatial Extender
    descrição 34
dados espaciais
  colunas 59
  descrição 1
  exportando 65
  geocoding 68
  importando 65
  recuperando e analisando
    explorando índices 96
    funções 95
    interfaces 95
  ST_GEOMETRY_ COLUMNS 239, 242
  tipos de dados 59
  transferindo do cliente para o servidor 463
  USING 6
dados geodésicos
  description 129
  sistemas coordenadas 477
  ST_SPATIAL_ REFERENCE_SYSTEMS 248
datum
  geodésico 129, 130
  na definição do sistema de coordenadas 184
datum geodésico 130
DB2 Geodetic Data Management Feature
  funções espaciais suportadas 172
db2se
  comando migrate 104
DE_HDN _SRS_1004
  sistema de referência espacial 47
DEFAULT _SRS
  sistema de referência espacial 47

© Copyright IBM Corp. 1998, 2009

densidade populacional mundial
estrutura de célula de Voronoi 143
desempenho
conversões de dados coordenados 50, 54
detecção de problemas
informações on-line 501
mensagens de informações de formato 124
tutoriais 501
disposição de Voronoi 143
distance
em um geodésico 131
função ST_Distance 327
documentação
impressos 494
PDF 494
termos e condições de utilização 501
visão geral 493

E

elipsóides
Geodetic Extender 184
equador 130
esferóides
definição 130
na definição do sistema de coordenadas 184
sistemas coordenadas 477
estruturas de células de Voronoi
descrição 143
selecionando alternativa para índice 144
exibições de catálogos espaciais
suportadas pelo Geodetic Data Management Feature 177
exibições do catálogo
ST_COORDINATE_ SYSTEMS 241
ST_GEOCODER_ PARAMETERS 243
ST_GEOCODERS 244
ST_GEOCODING 245
ST_GEOCODING_ PARAMETERS 246
ST_GEOMETRY_ COLUMNS 239, 242
ST_SIZINGS 247
ST_SPATIAL_ REFERENCE_SYSTEMS 248
ST_UNITS_OF_ MEASURE 251
extensão espacial
definição 44

F

faixa equatorial
polígonos que representam 163
fatores, conversão
coordenadas 50, 54
fatores de escala
visão geral 50, 54
formatos de dados
GML (Geography Markup Language) 476
representação binária reconhecida (WKB) 474
representação de formatos 476
representação de texto reconhecida (WKT) 469
fórmulas utilizadas durante o geocoding 50, 54
função agregada
colunas espaciais 299, 460
funções
spatial
conversões de formato de troca de dados 253
visão geral 253
funções de agregação union 460
funções de comparação
cadeia de matrizes padrão DE-9IM 276
envelopes geométricos 273
geometrias idênticas 273
interseções entre geometrias 267, 275
relacionamentos entre contêineres 264
visão geral 261
funções do construtor
Representação de ESRI shape 260
Representação de GML (Geography Markup Language) 260
representação WKB (Well-Known Binary) 258
representação WKT (Well-Known Text) 257
visão geral 253
funções espaciais
Agregado de junção 460
comparações de geometrias
cadeia de matrizes padrão DE-9IM 276
envelopes geométricos 273
geometrias idênticas 273
interseções 267, 275
relacionamentos entre contêineres 264
visão geral 261
considerações 293
conversões de formato de troca de dados
Representação de ESRI shape 260
Representação de GML (Geography Markup Language) 260
representação WKB (Well-Known Binary) 258
representação WKT (Well-Known Text) 257
visão geral 253
convertendo geometrias 253
diferença geodésica no comportamento 172
EnvelopesIntersect 297
exemplos 95
gerando novas geometrias
com base em medidas existentes 288
conversão de um para outro 283
formatos modificados 289
novas configurações de espaço 283
um de muitos 287
visão geral 282
informações sobre distância 290
informações sobre índice 291
MBR agregado 299
Parâmetro description: Teste de Sistemas de Coordenadas 291
propriedades de geometrias 276
geometrias contidas em uma geometria 278
informações sobre configurações 281
informações sobre coordenadas e medidas 276
informações sobre dimensões 281
informações sobre limites 280
informações sobre tipos de dados 276
sistema de referência espacial 282
que utilizam índices geodésicos de Voronoi 143, 146
ST_AppendPoint 301
ST_Area 302
ST_AsBinary 305
ST_AsGML 306
ST_AsShape 308
ST_AsText 309
ST_Boundary 310
ST_Buffer 312
ST_Centroid 315
ST_ChangePoint 316
ST_Contains 317

funções espaciais *(continuação)*
ST_ConvexHull 319
ST_CoordDim 320
ST_Crosses 321
ST_Difference 323
ST_Dimension 325
ST_Disjoint 326
ST_Distance 327
ST_Edge_GC_USA 330
ST_Endpoint 334
ST_Envelope 335
ST_EnvIntersects 337
ST_EqualCoordsys 338
ST_Equals 339
ST_EqualSRS 340
ST_ExteriorRing 341
ST_FindMeasure
ST_LocateAlong 342
ST_Generalize 344
ST_GeomCollection 346
ST_GeomCollFromTxt 348
ST_GeomCollFromWKB 349
ST_Geometry 350
ST_GeometryN 352
ST_GeometryType 353
ST_GeomFromText 354
ST_GeomFromWKB 355
ST_GetIndexParms 357
ST_InteriorRingN 359
ST_Intersection 360
ST_Intersects 362
ST_Is3d 363
ST_IsClosed 364
ST_IsEmpty 366
ST_IsMeasured 367
ST_IsRing 368
ST_IsSimple 369
ST_IsValid 370
ST_Length 371
ST_LineFromText 373
ST_LineFromWKB 374
ST_LineString 375
ST_LineStringN 377
ST_LocateAlong
ST_FindMeasure 342
ST_LocateBetween
ST_MeasureBetween 388
ST_M 378
ST_MaxM 379
ST_MaxX 381
ST_MaxY 382
ST_MaxZ 384
ST_MBR 385
ST_MBRIntersects 386
ST_MeasureBetween
ST_LocateBetween 388
ST_MidPoint 389
ST_MinM 390
ST_MinX 392
ST_MinY 393
ST_MinZ 394
ST_MLineFromText 396
ST_MLineFromWKB 397
ST_MPointFromText 399
ST_MPointFromWKB 400
ST_MPolyFromText 401
ST_MPolyFromWKB 402
funções espaciais *(continuação)*
ST_MultiLineString 404
ST_MultiPoint 406
ST_MultiPolygon 407
ST_NumGeometries 409
ST_NumInteriorRing 410
ST_NumLineStrings 411
ST_NumPoints 411
ST_NumPolygons 412
ST_Overlaps 413
ST_Perimeter 415
ST_PerpPoints 417
ST_Point 419
ST_PointFromText 422
ST_PointFromWKB 423
ST_PointN 424
ST_PointOnSurface 425
ST_PolyFromText 426
ST_PolyFromWKB 427
ST_Polygon 428
ST_PolygonN 431
ST_Relate 432
ST_RemovePoint 433
ST_SRID
ST_SrsId 434
ST_SrsID
ST_SRID 434
ST_SrsName 435
ST_StartPoint 436
ST_SymDifference 437
ST_ToGeomColl 440
ST_ToLineString 441
ST_ToMultiLine 442
ST_ToMultiPoint 443
ST_ToMultiPolygon 444
ST_ToPoint 445
ST_ToPolygon 446
ST_Touches 447
ST_Transform 449
ST_Union 451
ST_Within 453
ST_WKBToSQL 454
ST_WKTToSQL 455
ST_X 456
ST_Y 457
ST_Z 459
tipos de dados associados 293
utilizando para explorar índices espaciais 96
visão geral 253

G

GCS_NORTH _AMERICAN _1927
sistema de coordenadas 47
GCS_NORTH _AMERICAN _1983
sistema de coordenadas 47
GCS_WGS _1984
sistema de coordenadas 47
GCSW _DEUTSCHE _HAUPTDRE IECKSNETZ
sistema de coordenadas 47
geocoders
exibição do catálogo ST_GEOCODER_ PARAMETERS 243
exibição do catálogo ST_GEOCODERS 244
exibição do catálogo ST_GEOCODING 245
exibição do catálogo ST_GEOCODING_
PARAMETERS 246
visão geral 68

geocoders *(continuação)*
visualização de catálogo ST_SIZINGS 247
geocoding
visão geral 68
geocoding automático 68
geocoding de batch 68
Geodésia 129
geodésico
definição 131
exemplo 163
Geodetic Data Management Feature
descrição 129
elipsóides 184
exibições de catálogos espaciais suportadas 177
quando utilizar 129
Geodetic Extender
atributos ST_Geometry 163
diferenças 163
procedimentos armazenados espaciais suportados 177
graus
latitude e longitude 130
grupos de transformação
visão geral 463
gse_export_shape 209

H

hemisférios, polígonos representando 163

I

ID do sistema de referência espacial geodésico
ST_create_srs 193
identificação de problema
informações disponíveis 501
tutoriais 501
identificador do sistema de referência espacial (SRID)
para geodésico 129, 130
Index Advisor
comando GET GEOMETRY para chamar 91
objetivo 75, 85
quando utilizar 78
índice de grade espacial
comando do Index Advisor 91
funções espaciais que utilizam 84
Instrução CREATE INDEX 84
instruções SQL que utilizam 84
índices
comando do Index Advisor 91
índices de grades espaciais
descrição 75
Instrução CREATE INDEX 84
Voronoi geodésico
estrutura de célula 144
Instrução CREATE INDEX 146
índices de grade
ajuste 85
visão geral 75
índices de grades espaciais
comparado com índices geodésicos de Voronoi 75
explorando 96
níveis e tamanhos de grades 75, 78
índices espaciais
tipos de 75
Voronoi geodésico 143
índices geodésicos de Voronoi
comparado com índices de grade espaciais 75
explorando 96
funções que exploram 143
Instrução CREATE INDEX 146
selecionando estrutura alternativa de Voronoi 144
informações sobre distância para geometrias 290
informações sobre índice para geometrias 291
informações sobre medidas, obtendo 276
informações sobre tipos de dados, obtendo 276
instalando
DB2 Spatial Extender
requisitos de hardware e software 22
Instrução CREATE INDEX
índice de grade espacial 84
índice geodésico de Voronoi 146
instruções SQL
que utilizam índices geodésicos de Voronoi 146
Instruções SQL
exibindo ajuda 497
interfaces
DB2 Spatial Extender 15

L

latitude, geodésica
definição de 130
latitude geodésica 130
linestrings 9
Linguagem de Marcação Geográfica (GML), formato de dados 476
linha do meridiano 130
log de notificação de administração 128
logs
diagnóstico 128
longitude, geodésica
definição de 130
longitude geodésica 130

M

manuais
impressos
pedidos 496
MBC (minimum bounding circle, círculo de limite mínimo)
atributos ST_Geometry 163
definição 143
resultados de funções espaciais 172
MBR (minimum bounding rectangle, retângulo de limite mínimo)
definição 11
em índices de grade espacial 75
Mensagens de Função 123
meridiano 130
meridiano de 180 graus
círculos de limite mínimo que cruzam 172
geometrias que cruzam 163
meridiano de 180 graus, linhas que cruzam 163
meridianos principais
sistemas coordenadas 477
messages
Centro de Controle 126
funções 123
informações de formato 124
informações de migração 124

messages *(continuação)*
Spatial Extender
CLP 124
partes de 119
procedimentos armazenados 121
migração do banco de dados
Spatial Extender 104
migrando o Spatial Extender 27
sistema de 32 bits para 64 bits 28
multiplicadores para aprimorar o desempenho
processando coordenadas 50, 54
multipolígonos, coleção homogênea do Spatial Extender 9
multipontos, coleção homogênea do Spatial Extender 9
MVS/ESA
dados espaciais 6
gerando novas
com base em medidas existentes 288
conversão de um para outro 283
formatos modificados 289
novas configurações de espaço 283
um de muitos 287
visão geral 282
propriedades
Consulte também "Funções espaciais, propriedades geométricas" 276
visão geral 11
Tivoli Storage Manager LAN Free Data Transfer 463
visão geral 9

N

NAD27_ SRS_1002 (sistema de referência espacial) 47
NAD83_ SRS_1 (sistema de referência espacial) 47

P

Parâmetro description: Teste de Sistemas de Coordenadas 42
pedindo manuais do DB2 496
polígonos
definindo regiões geodésicas 132
tipo de geometria 9
polígonos geodésicos 132
pólos
polígonos que incluem 163
pontos 9
procedimento armazenado gse_disable_autogc 200
procedimento armazenado gse_disable_db 201
procedimento armazenado gse_disable_sref 204
procedimento armazenado gse_enable_autogc 205
procedimento armazenado gse_enable_db 207
procedimento armazenado gse_enable_sref 193
procedimento armazenado gse_import_shape 212
procedimento armazenado gse_register_gc 220
procedimento armazenado gse_register_layer 225
procedimento armazenado gse_run_gc 228
procedimento armazenado gse_unregist_gc 235
procedimento armazenado gse_unregist_layer 236
procedimento armazenado ST_alter_coordsys 186
procedimento armazenado ST_create_coordsys 191
procedimento armazenado ST_drop_coordsys 203
procedimento armazenado ST_enable_autogeocoding 205
procedimento armazenado ST_enable_db 207
procedimento armazenado ST_export_shape 209
procedimento armazenado ST_import_shape 212
procedimento armazenado ST_register_geocoder 220
procedimento armazenado ST_register_spatial_column 225
procedimento armazenado ST_remove_geocoding_setup 226
procedimento armazenado ST_run_geocoding 228
procedimento armazenado ST_setup_geocoding 231
procedimento armazenado ST_unregister_geocoder 235
procedimento armazenado ST_unregister_spatial_column 236
procedimentos armazenados
problemas 121
ST_alter_coordsys 186
ST_alter_srs 188
ST_create_coordsys 191
ST_create_srs 193
ST_disable_autogeocoding 200
ST_disable_db 201
ST_drop_coordsys 203
ST_drop_srs 204
ST_enable_autogeocoding 205
ST_enable_db 207
ST_export_shape 209
ST_import_shape 212
ST_register_geocoder 220
ST_register_spatial_column 225
ST_remove_geocoding_ setup 226
ST_run_geocoding 228
ST_setup_geocoding 231
ST_unregister_geocoder 235
ST_unregister_spatial_ column 236
procedimentos armazenados espaciais
suportadas pelo Geodetic Data Management Feature 177
projeções azimutal 42
projeções cônicas 42
projeções de áreas iguais 42
projeções do mapa
sistemas coordenadas 477
projeções eqüidistante 42
projeções exatas de direção 42
propriedades de geometrias
funções espaciais para 276
geometrias contidas em uma geometria 278
informações sobre configurações 281
informações sobre coordenadas e medidas 276
informações sobre dimensões 281
informações sobre limites 280
informações sobre tipos de dados 276
sistema de referência espacial 282
visão geral 11

R

recursos geográficos
descrição 1
regiões geodésicas
descrição 132
representação binária reconhecida (WKB), formato de dados 474
representação de formatos, formato de dados 476
representação de texto reconhecida (WKT), formato de dados 469
requisitos de hardware
Spatial Extender 22
requisitos de software
Spatial Extender 22
resolução de problemas
funções 123
log de notificação de administração 128
mensagens de migração 124
Spatial Extender
messages 119

resolução de problemas *(continuação)*
Spatial Extender *(continuação)*
procedimentos armazenados 121

S

sistema de coordenadas geográficas 37
sistema de coordenadas projetadas 37
sistema de referência de coordenadas
latitude e longitude 129
sistema de referência espacial (SRS) geodésico
descrição 44
sistemas coordenadas
exibição de catálogo ST_COORDINATE_ SYSTEMS 241
exibição do catálogo ST_SPATIAL_ REFERENCE_SYSTEMS 248
visão geral 37
visualizações suportadas 477
sistemas de referência espacial
criando 193
descrição 44
fornecido com o DB2 Spatial Extender 47
sistemas de referência espacial geodésicos 129
Spatial Extender
dados de referência 34
migrando 27
migrando de sistemas de 32 bits para sistemas de 64 bits 28
quando utilizar 129
sistemas de referência espacial fornecidos com 47
ST_alter_srs 188
ST_COORDINATE_ SYSTEMS 241
ST_create_srs 193
ST_disable_autogeocoding 200
ST_disable_db stored procedure 201
ST_Distance 327
ST_drop_srs 204
ST_GEOCODER_ PARAMETERS 243
ST_GEOCODERS 244
ST_GEOCODING 245
ST_GEOCODING_ PARAMETERS 246
ST_GEOMETRY_ COLUMNS 239, 242
ST_SIZINGS 247
ST_SPATIAL_ REFERENCE_SYSTEMS 248
ST_UNITS_OF_ MEASURE 251

T

tarefas
configuração do Spatial Extender 15
termos e condições
utilização de publicações 501
toda a Terra
que representam 163
tutoriais
detecção de problemas 501
identificação de problema 501
Visual Explain 500

U

unidades angulares
sistemas coordenadas 477
unidades lineares
sistemas coordenadas 477
unidades para valores de deslocamento e fatores de escala 50, 54

V

valores de deslocamento
visão geral 50, 54
Visual Explain
tutorial 500
visualização de catálogo ST_UNITS_OF_ MEASURE 251

W

WGS84_ SRS_1003
sistema de referência espacial 47

Impresso em Brazil

S517-9054-02

Spine information:

DB2 Versão 9.5 para Linux, UNIX e Windows

Referência e Guia do Usuário do Spatial Extender e Geodetic Data Management Feature