

IBM[®] DB2[®] 通用数据库™



使用 DB2 UDB 版本 7.2 开发企业 Java 应用程序

在使用本资料 and 它支持的产品之前，必须参阅第17页的『注意事项』中的一般信息。

本文档包含 IBM 的专利信息。它在许可协议下提供，并受版权法保护。本出版物包含的信息不包括任何产品担保，且本手册提供的任何声明都不应作如此解释。

通过您当地的 IBM 代表或 IBM 分部可订购出版物，或者，通过致电 1-800-879-2755（在美国）或 1-800-IBM-4YOU（在加拿大）来订购出版物。

当您发送信息给 IBM 后，即授予 IBM 非专有权，IBM 对于您所提供的任何信息，有权利以任何它认为适当的方式使用或散发，而不必对您负任何责任。

© Copyright International Business Machines Corporation 2000, 2001. All rights reserved.

目录

使用 DB2 UDB 版本 7.2 开发企业 Java™ 应用程序	1	XML Extender	12
介绍	1	MQSeries® 启用	12
Java 启用	1	Net.Data®	14
JDBC 驱动程序支持	1	Net Search Extender	15
SQLj 支持	4	Spatial Extender	15
Java 存储过程和用户定义函数 (UDF)	4	DB2 集成 Web 服务教程	15
Web 服务器的 Java 应用程序开发	5	使用“统一模型语言”(UML)设计应用程序	16
VisualAge for Java 专业版	5	总结	16
VisualAge for Java 企业版	6	附加信息	16
WebSphere Studio	7	注意事项	17
WebSphere 应用程序服务器	8	注册商标	19
应用程序开发扩展	12		

使用 DB2 UDB 版本 7.2 开发企业 Java™ 应用程序

开发者: Grant Hutchison, DB2/IBM 软件集成中心

介绍

DB2 通用数据库® (UDB) 支持所有主要的因特网标准, 从而成为在 Web 上使用的理想数据库。它具有内存中速度, 便于进行因特网搜索和复杂文本匹配, 同时还兼具关系数据库的可伸缩性和可用性特征。“DB2 通用数据库”支持 WebSphere™、Java 和 XML Extender, 使得您能够更容易地部署电子商务应用程序。本文讨论了“DB2 UDB 通用开发者版”的版本 7.2 (UDE) 的特性, 以及所包括的一些开发工具, 如 VisualAge® for Java 专业版及 WebSphere Studio, 以供构建 Web 应用程序之用。

Java 启用

“DB2 通用数据库”支持许多种类型的 Java 程序。它对用 Java 编写的使用“Java 数据库链接”(JDBC™) 的客户机应用程序和小应用程序提供驱动程序支持。它还支持嵌入式 SQL Java 版 (SQLj)、Java 用户定义函数 (UDF) 以及 Java 存储过程。

JDBC 驱动程序支持

DB2 JDBC 应用程序 (类型 2) 驱动程序 (第2页的图1) 使 Java 应用程序能够通过 JDBC 来调用 DB2。对 JDBC 应用程序驱动程序的调用被转换为 Java 本机方法。使用此驱动程序的 Java 应用程序必须在 DB2 客户机上运行, JDBC 请求通过该客户机到达 DB2 服务器。

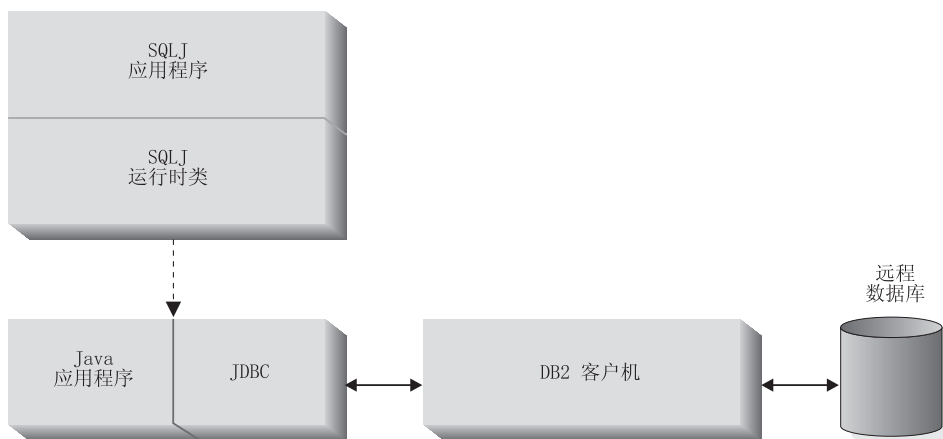


图 1. DB2 Java 应用程序实现

DB2 JDBC 小应用程序（类型 3）驱动程序（第3页的图2）由 JDBC 客户机和 JDBC 服务器组成。DB2 JDBC 小应用程序驱动程序是与小应用程序一起由 Web 浏览器装入的。当小应用程序请求连接至 DB2 数据库时，小应用程序驱动程序将打开至 Web 服务器和 DB2 客户机正在它上面运行的机器上的 DB2 JDBC 小应用程序服务器的 TCP/IP 套接字。在建立连接之后，小应用程序驱动程序通过 TCP/IP 连接来将每个后续数据库访问请求从小应用程序发送至 JDBC 服务器。然后，JDBC 服务器进行相应的 DB2 调用来执行任务。当完成任务时，JDBC 服务器通过该连接将结果发送回 JDBC 客户机。

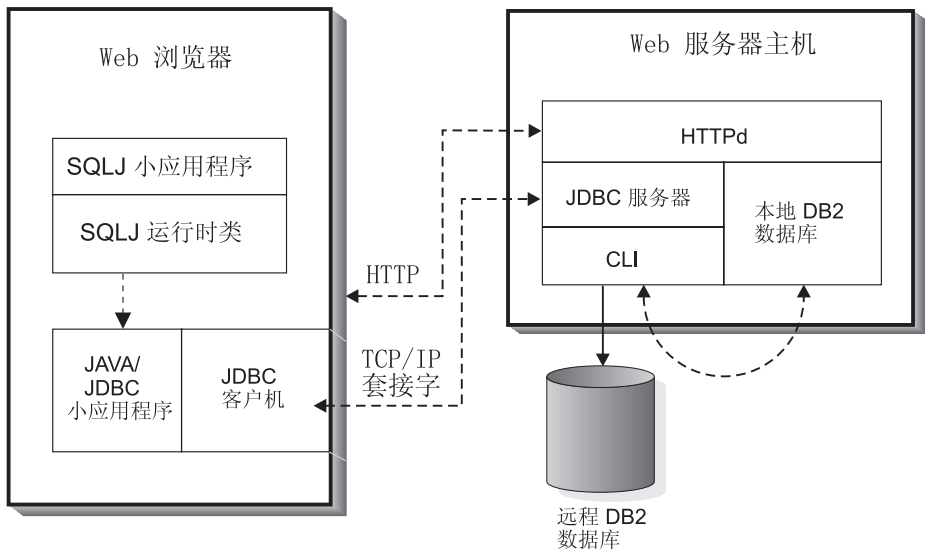


图 2. DB2 Java 小应用程序实现

JDBC 1.0 定义用于访问关系数据库的 Java API。从 JDBC 2.0 的介绍得知，API 已划分为两个部分：

JDBC 2.0 核心 API

包含了一些有发展意义的改进，但仍保持较小规模且重点放在 JDBC 1.0 API 上，以提供更简便的使用方法。为 1.0 API 编写的代码继续使用 2.0 API。2.0 API 类可以在 java.sql 软件包中找到。

JDBC 2.0 可选软件包 API

定义特定种类的附加功能（当供应商准备提供该功能且开发者准备使用该功能时）。IBM 在新的软件包中已经实现了这些新类和接口。通过使用下列 import 语句，可以在应用程序中使用新类和接口：

- import javax.sql.*;
- import COM.ibm.db2.jdbc.*;

DB2 JDBC 2.0 驱动程序支持 JDBC 2.0 可选软件包 API 的下列功能部件：

- DataSource 支持
- 命名数据库的 Java 命名和目录接口™ (JNDI)
- “Java 事务 API” (JTA) — 仅随 DB2 JDBC 应用程序驱动程序一起提供
- 数据库连接合用

JNDI 和连接合用接口是在 JDBC 驱动程序中定义的，而它们的实现是由“WebSphere 应用程序服务器”版本 3.5 提供的。

连接合用被定义为“JDBC 2.0 可选软件包 API”的一部分。JNDI 和 DataSource 对象是作为替代者来提供的，以便使用 DriverManager 对象来访问关系数据服务器。

JDBC 2.0 支持在 AIX[®]、Solaris[™]、HP-UX、Linux、Linux OS/390 版[®]以及 Windows[®] 32 位操作系统上都可用。要利用 JDBC 2.0 的新功能部件，必须同时安装 JDBC 2.0 驱动程序和“Java 开发工具箱” (JDK[™]) 1.2，因为 JDBC 1.2 驱动程序是缺省驱动程序。要安装 JDBC 2.0 驱动程序，从 sqllib/java12 目录输入 **usejdbc2** 命令。要切换回 JDBC 1.2 驱动程序，从 sqllib/java12 目录执行 **usejdbc1** 命令。

有关更多详细信息，参见：

- *DB2 应用程序开发指南*，版本 7，第 21 章『Java 编程』
- <http://www.software.ibm.com/data/db2/java>

SQLj 支持

DB2 SQLj 支持使您能够构建和运行 SQLj 小应用程序和应用程序。这些 Java 程序包含被预编译及绑定至 DB2 UDB 数据库的嵌入式 SQL 语句。SQLj 应用程序使用 JDBC 支持，并要求 SQLj 运行时类在预编译和构建阶段认证和执行被绑定至数据库的任何 SQL 软件包。

SQLj 标准具有三个组件：嵌入式 SQLj、转换器和运行时环境。转换器对 SQLj 文件进行转换以生成 Java 源文件和简要表。运行时环境在 JDBC 中执行 SQL 操作，并使用简要表来获取关于数据库连接的详细信息。

Java 存储过程和用户定义函数 (UDF)

可以如创建和使用其他语言的存储过程那样创建和使用 Java 存储过程，它们之间只有一些细微差别。在为存储过程编码之后，通过使用 CREATE PROCEDURE 语句来将它向数据库注册。然后，您可以从应用程序调用该存储过程。存储过程可以是 FENCED 或 NOT FENCED。

还可以如创建和使用其他语言的 UDF 那样创建和使用 Java UDF，它们之间只有一些细微差别。在为 UDF 编码之后，使用 CREATE FUNCTION 语句来将它向数据库注册。于是，您就可以在应用程序的 SQL 中引用该 UDF 了。UDF 可以是 FENCED 或 NOT FENCED。

可以使用“DB2 存储过程构建器” (SPB) 来开发 Java 存储过程。为了帮助您创建存储过程，DB2 SPB 提供了设计辅助程序（向导），它通过基本的设计模式来指导您，帮助您创建 SQL 查询，并估计调用存储过程的性能成本。

DB2 SPB 是用 Java 来实现的，且所有数据库连接都是使用 JDBC 来管理的。通过使用 JDBC 驱动程序，可以连接至任何本地 DB2 别名或任何其他您可以为其指定主机、端口和数据库名的 DB2 UDB 数据库。随 DB2 SPB 一起安装了几个 JDBC 驱动程序，以便在不同操作系统上使用。

要在服务器上运行 UDF 和存储过程，DB2 可调用“Java 虚拟机”（JVM）。在启动数据库之前，数据库管理员必须在 DB2 服务器上安装和配置适当的 JDK。可以选择对存储过程和 UDF 使用个别的 Java 类文件，或者将各个类文件收集到一个“Java 归档”（JAR）文件中，并在数据库中安装该 JAR 文件。

JVM 是在第一次调用 Java UDF 或存储过程时装入的。在所有情况下，JVM 一直处于装入状态，直到嵌入式过程结束为止。对于 NOT FENCED UDF 和存储过程，每个数据库实例只装入一个 JVM，并在数据库引擎的地址空间内运行以获得最佳性能。对于 FENCED UDF，特异 JVM 是在 db2udf 过程内装入的；类似地，FENCED 存储过程在 db2dari 过程内装入特异 JVM。

Web 服务器的 Java 应用程序开发

随 UDE 版本 7.2 一起提供了几个工具，它们提供了 Web 启用支持。VisualAge for Java 版本 3.5 是一个集成开发环境（IDE），它使您能够对“WebSphere 应用程序服务器”和“DB2 通用数据库”构建、测试和调度 Java 应用程序。WebSphere Studio 是一套工具，它使 Web 站点开发的所有方面都集中到一个公共界面上进行。“WebSphere 应用程序服务器”标准版的版本 3.5 为电子商务应用程序提供了强大的部署环境。其组件使您能快速而容易地构建和调度个性化的动态 Web 内容。

VisualAge for Java 专业版

VisualAge for Java 专业版的版本 3.5（随 UDE 版本 7.2 一起提供）包含了功能部件和性能改进，这使得创建可伸缩的复杂电子商务应用程序比以往任何时候都容易。与“IBM WebSphere 应用程序服务器”、WebSphere Studio 和“DB2 通用数据库”的紧密集成缩短了开发时间并提高了产量，同时又能够更容易、更安全地访问企业数据。

IBM Data Access JavaBeans™（VisualAge for Java 的一个可选安装功能部件）允许应用程序开发者很容易访问启用了 JDBC 的关系数据库。IBM Data Access JavaBeans（可以在 *com.ibm.db* 软件包中找到）包括一些类，它们可简化对关系数据库的访问并提供了下列增强功能：

查询结果的高速缓存

可以同时检索所有 SQL 查询结果，并将它们放入高速缓存中。应用程序或小服务程序可以在高速缓存中前后移动，或者直接跳到高速缓存中的任何

结果行。这与 java.sql 软件包中的情况相反，在该软件包中，一次只能从数据库中检索一行，只可向前检索，且新检索到的行将覆盖上次检索的行（除非编写附加代码来扩充功能）。对于大型的结果集，IBM Data Access JavaBeans 提供了一些方法来检索和管理信息包，这些信息包是完整结果集的子集。

通过结果高速缓存来更新

小服务程序可以使用标准 Java 方法来更改、添加或删除结果高速缓存中的行。可以将对高速缓存的更改传播至基本关系表。

查询参数支持

基本 SQL 查询被定义为“Java 字符串”，并用参数来替换某些实际值。当运行查询时，IBM Data Access JavaBeans 提供了一个方法来将参数替换为在运行时成为可用的值。例如，参数值可以由用户在 HTML 表单上提交。

元数据支持

StatementMetaData 对象包含基本 SQL 查询。可以为对象添加更高级别的元数据，以便帮助将参数传送到查询中并使用返回的结果。当运行查询时，参数会在 Java 数据类型与相应的 SQL 数据类型之间自动转换。

VisualAge for Java 企业版

VisualAge for Java 企业版的版本 3.5（未随 UDE 版本 7.2 一起提供）允许您在单个环境中构建、测试和调度 Java 应用程序。除了可视编程功能部件之外，VisualAge for Java 还提供了向导来指导您快速完成许多任务，包括创建小应用程序、小服务程序和应用程序。它还允许您根据需要从基本的文件系统中导入现存代码和导出代码。

VisualAge for Java 提供了“SQLj 工具”，该工具实现了 SQLj 标准，使您能够简化数据库访问。转换器组件被集成到 IDE 中，使您能够导入、转换和编辑 SQLj 文件。运行时环境是添加给您的工作空间的一个可安装功能部件。原始的 SQLj 源文件与简要表一样，被保存在项目资源目录中。“VisualAge for Java SQLj 工具”将在项目资源目录中创建简要表。

持久性管理

Persistence Builder 是 VisualAge for Java 的一个功能部件，它生成一个代码层，用来实现从数据库插入、更新或检索对象数据所需要的所有 JDBC 访问调用。Persistence Builder 是一个有关生产率方面的工具，它简化了开发数据库应用程序时的许多问题。如果应用程序是使用对象模型开发的，则可以使用“Persistence Builder 模式浏览器”来生成必需的表以使对象持久，这称为从上到下映射。如果数据库存在，则该“模式浏览器”可用来将表反向建立到对象中，这称为从下向上映射。第三种技术称为从外到内或者『在中间汇合』，因为每种模型都受到维护，

且在对象模型或关系模型内进行了适当的更改。使用 VisualAge for Java Persistence Builder 可以提高程序员的效率，并将数据模型与对象模型分开。“WebSphere 应用程序服务器”可以为 DB2 UDB 数据库连接提供连接合用，同时可以生成 Persistence Builder 代码以便利用连接池而不是直接连接至数据库。Persistence Builder 主要用于开发 EJB，但它还可以通过在 DB2 中使用等效的约束和事务来提供对象关联与事务之间的链接。

调试

VisualAge for Java 提供了几种工具来开发 JavaServer 页™ (JSP)。“小服务程序启动器”允许您启动 Web 服务器、打开 Web 浏览器并启动小服务程序。“JSP 执行监控器”允许您监控 JSP 源代码、生成的小服务程序以及 HTML 源代码（当它生成时）的执行。VisualAge for Java 还允许您在小服务程序代码内设置断点、在断点处动态地更新小服务程序，并以合并后的更改来继续运行小服务程序。

“IBM WebSphere 测试环境”是 VisualAge for Java 的可选装功能部件。此功能部件允许您在部署“WebSphere 应用程序服务器”之前在 VisualAge for Java 环境中运行小服务程序和 Enterprise JavaBeans™ (EJB)。该环境为 EJB 应用程序提供了小服务程序引擎和必需的服务。因为此测试环境是在 IDE 中提供的，所以，可以在小服务程序或 JSP 中设置断点，并且可以调用客户机应用程序或浏览器来测试服务器端 Java 程序的所有方面。远程调试器可用在正在诸如“WebSphere 应用程序服务器”的“EJB 服务器”内执行的 EJB 中设置断点。

通过使用“DB2 存储过程构建器”(SPB)和 VisualAge 远程调试器，可以远程地调试安装在 DB2 服务器上的存储过程。要调试存储过程，以调试方式运行该存储过程。不需要从应用程序内调试存储过程。可以从调用的应用程序单独测试存储过程。

通过在 SPB 中使用“调试特性”笔记本，可以在存储过程调试表中更改、添加或删除调试记录。如果您是数据库管理员或者您创建了所选的存储过程，则您可以将数据库权限授予其他用户来调试存储过程。

WebSphere Studio

WebSphere Studio 版本 3.5 是一套工具，它使 Web 站点开发的所有方面都集中到一个公共界面上进行。WebSphere Studio 使得合作创建、汇编、发布和维护动态的 Web 应用程序比以往任何时候都容易。内容作者、图形艺术家、程序员及 Web 高手能够为同一项目而工作，而每个人对他们需要的文件都具有访问权。该 Studio 由“工作台”、“页面设计器”、“远程调试器”和向导组成，它是随公司 Web 开发产品的试用副本一起提供的，如 Macromedia Flash、Fireworks、Freehand 和 Director。WebSphere Studio 允许您执行创建支持高级商务功能的交互式 Web 站点所需要的任何操作，包括下列各项：

- 使用 Studio 向导来创建 Java Bean、数据库查询和 Java 小服务程序。
- 将 Web 站点文件分组成项目和文件夹。过滤器和全局搜索功能使您能够只查找您需要的文件。可以将项目导出至 VisualAge for Java，并调度至“WebSphere 应用程序服务器”。
- 个别地或者在共享版本控制系统中维护文件。
- 用您的首选工具来编辑和更新文件。当打开 Studio 文件时，您可以快速启动缺省选择，或者可以选择备用工具之一。
- 快速评估文件关系和查找断开的链接。
- 在任何“WebSphere 应用程序服务器”上的任何开发阶段发布您的 Web 站点。从“Studio 工作台”内，直接从站点开发转至站点发布。

“Studio 工作台”帮助您管理和维护 Web 站点应用程序和文件，并提供下列功能和功能部件：

- 项目中文件之间的链接关系的图形显示。
- 每当更改或移动文件时就自动更新链接。
- 能够执行 Web 站点生产周期并将各个阶段发布给不同的（以及多个）服务器。
- 导入向导，它简化了将现存站点内容直接传送到 Studio 项目中的过程。
- 快速将 Web 站点或子站点归档在单个文件中。
- 能够很容易地将第三方工具集成到“工作台”环境中。
- 具有“进行中的操作”公共视图的增强小组环境，这是通过集成流行源控制管理软件（如 IBM VisualAge TeamConnection[®]）而实现的。

“Studio 页面设计器”提供了可视设计环境，它允许您创建 JSP、Java 小服务程序和其他基于 Java 的 Web 工具。例如，可以使用可视环境来将 JavaBean 拖放到 JSP 应用程序中。“Studio 页面设计器”还可用来创建“动态超文本标记语言”（DHTML）和 HTML 页面，并且包括简易编辑和切换 HTML 或 DHTML 源与浏览器视图的功能。“Studio 远程调试器”提供了在 Studio 环境中对 JSP 文件和 Java 小服务程序的源级调试。

WebSphere 应用程序服务器

“WebSphere 应用程序服务器”将服务器端商业应用程序的可移植性与 Java 技术的性能和可管理性结合起来，为设计基于 Java 的应用程序提供功能强大的平台。它提供了与企业数据库和事务系统之间强大的交互功能。

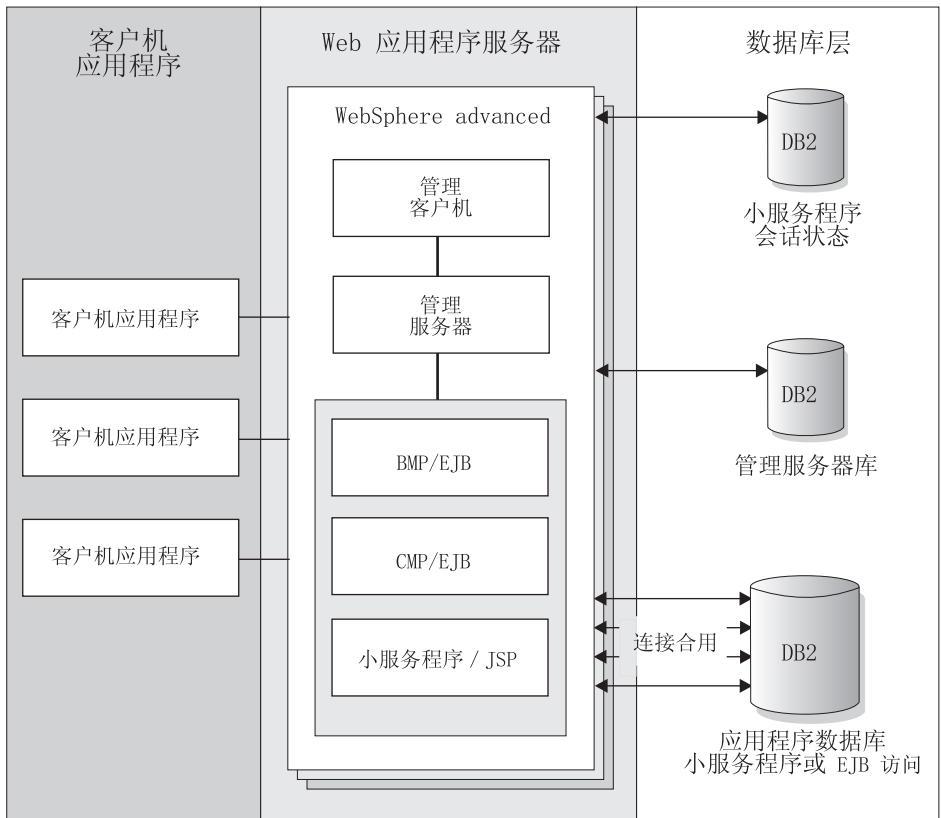


图 3. WebSphere 应用程序服务器

应用程序服务器扩充了 Web 服务器的功能，使它能够处理应用程序请求。假设有一个由 HTML 页面、小服务程序和 Enterprise Bean 组成的应用程序，应用程序服务器使下列交换成为可能：

1. 公用因特网上有一个 Web 浏览器用户访问公司 Web 站点。用户请求使用一个应用程序，该应用程序提供了对数据库中数据的访问权。
2. 用户请求到达 Web 服务器。
3. Web 服务器确定该请求涉及到一个包含小服务程序和 Enterprise Bean 的应用程序。它将请求转发给“IBM WebSphere 应用程序服务器”。
4. “IBM WebSphere 应用程序服务器”产品将该请求转发给其中一个应用程序服务器（它是正运行上述应用程序的地方）。
5. 应用程序处理用户请求。
6. 应用程序服务器与 Web 服务器协同将结果返回至用户的 Web 浏览器。

“WebSphere 应用程序服务器”提供了一个实现 Java Servlet API 2.1 的小服务程序引擎。它包括自身的软件包（这些软件包扩充和添加至 Java Servlet API），并在所有受支持的操作系统上利用 JDK 1.2。这些扩充和添加使得管理会话状态、创建个性化的 Web 页面、生成更好的小服务程序错误报告以及访问数据库更容易。

“应用程序服务器”支持 JSP，JSP 对于动态 Web 页面内容来说是一个功能强大的方法。JSP 的优点之一是它们使您能够有效地将 HTML 编码与 Web 页面中的商业逻辑分开。IBM 对 JSP 规范的扩充包括类似于 HTML 的 JSP 标记，这些标记使 HTML 程序设计者容易将 Java 的功能添加到他们的 Web 页面中。

连接合用

“WebSphere 应用程序服务器”提供了连接合用支持。连接合用使您能够控制和减少基于 Web 的应用程序所使用的资源。基于 Web 的应用程序访问数据服务器将导致可预测的开销比非 Web 应用程序一会多一会少，因为 Web 用户频繁地进行连接和断开连接。通常，连接和断开连接时所消耗的资源比在本身的交互作用期间所消耗的资源要多。

连接合用通过建立一个小程序可以使用的连接池，将连接开销分散到数个用户请求当中。在用初始资源来在池中生成连接之后，附加的连接 / 断开连接开销就无关紧要了，因为现存连接可以重复利用。

由“WebSphere 应用程序服务器”提供的连接合用指定小程序如何使用新的“JDBC 2.0 标准扩展 API”来访问关系数据服务器。这是新模型。可以将“WebSphere 应用程序服务器版本 3.x”下运行的小服务程序进行编码，以便更有效地使用数据服务器连接资源。

连接合用的优点：每当资源试图访问数据库时，它都必须与该数据库连接。数据库连接将导致各种开销 – 它要求资源创建连接、维护该连接，然后在不再需要该连接时释放它。对于基于 Web 的应用程序，开销特别高，因为连接和断开连接的频率较高。用户交互作用时间通常都较短，这是由于 Web 浏览的瞬时性。因为因特网请求实际上可以来自任何地方，所以使用容量可能会很大，并且很难预计。要解决该问题，“WebSphere 应用程序服务器”可以建立一个数据库连接池，由应用程序服务器上的应用程序共享。

连接合用允许管理员控制和减少由基于 Web 的应用程序所使用的资源，将连接开销分散到数个用户请求中。连接合用还可以缩短基于 Web 的应用程序的响应时间。

当用户通过 Web 来请求资源时，该资源将访问数据源。因为数据源从池中定位并使用现存连接，所以用户请求不会导致创建新连接的开销。

每个连接都与特定的用户请求相关联。当请求被满足且响应被返回给用户时，数据源将连接返回到连接池以供重复使用。而且，还避免了断开连接的开销。

每个用户请求都会导致一部分连接或断开连接成本。在使用初始资源来在池中生成连接之后，附加的开销就无关紧要了，因为现存连接会被反复使用。

“WebSphere 应用程序服务器”如何管理连接池：“WebSphere 应用程序服务器”按照管理员的指定建立和维护连接池。一旦建立了连接，就会分布它们以便响应用户请求，然后执行家务式管理操作来维护可用连接与连接需求之间的平衡。这可以确保当小服务程序或应用程序服务器需要连接时，现存连接可用。

例如，连接池会定期标识空闲的或孤立的连接。它将终止空闲的连接，并将孤立的连接返回到连接池中。这意味着当需要的连接不多时，有较少的连接可用（且使用较少的资源）。空闲连接就是尚未用于在数据源的“空闲超时”特性中指定的时间量的一种连接。当连接拥有的小服务程序或应用程序服务器终止或不响应时，该连接就是孤立的。

WebSphere 标准版

“WebSphere 应用程序服务器”标准版的版本 3.5（随 UDE 版本 7.2 一起提供）是 WebSphere Studio 的一个组件。InstantDB 是用于“WebSphere 标准版”库的缺省数据库。但是，可以将“DB2 通用数据库”配置为 WebSphere 的管理服务器库。可以在“WebSphere 应用程序服务器”所在的机器上运行 DB2 服务器，或者在另一 Web 服务器上运行。

WebSphere 高级版 (WebSphere Advanced)

“WebSphere 应用程序服务器”高级版（未随 UDE 版本 7.2 一起提供）构建于“标准应用程序服务器”之上，因为它需要数据库来进行操作。“DB2 通用数据库”是随“WebSphere 应用程序服务器”高级版的版本 3.5 一起提供的，将用作管理服务器库。它从 Sun Microsystems 引入应用程序构建的服务器功能到“EJB 规范”中，Sun Microsystems 支持将 Web 应用程序集成到非 Web 商业系统中。

EJB 服务器是“WebSphere 应用程序服务器”的三层体系结构的应用程序服务器。它将客户机层（Java 小服务程序、小应用程序、应用程序和 JSP）与资源管理层（数据源）连接起来。

有两种类型的 Enterprise Bean：会话 Bean 和实体 Bean。会话 Bean 封装与特定客户机相关联的临时数据。实体 Bean 封装存储在数据源中的永久数据。持久性服务确保与实体 Bean 相关联的数据与数据源中其相应数据正确地同步。为了完成此任务，持久性服务将使用事务服务来在适当的时候从数据源插入、更新、抽取和除去数据。

有两种类型的实体 Bean: 一种类型具有容器管理的持久性 (CMP), 另一种具有 Bean 管理的持久性 (BMP)。在具有 CMP 的实体 Bean 中, 持久性服务将处理管理持久性数据所需要的几乎所有任务。可以通过将 DB2 UDB (包括 DB2 OS/390 版) 用作持久性数据仓库来实现 CMP 实体 Bean。在具有 BMP 的实体 Bean 中, Bean 本身将处理管理持久性数据所需要的大多数任务。

应用程序开发扩展

XML Extender

“可扩展标记语言”(XML) 是用于应用程序间数据交换的可接受标准技术。XML 文档是由字符数据和标记标签组成的带有标记的文档。标记标签可由文档的作者定义。“文档类型定义”(DTD) 用来声明标记定义和约束。DB2 XML Extender 提供了一种机制, 可以使程序通过使用 SQL 扩展来处理 XML 数据。

通常, XML 文档在文件系统中是作为个别文件存储的。DB2 XML Extender 提供了备用存储器和处理环境。XML 文档可作为单列来存储, 也可以作为集合(使用一组列)来存储。

DB2 XML Extender 引入了三种新的数据类型: XMLVARCHAR、XMLCLOB 和 XMLFILE。该 Extender 提供了 UDF 来存储、抽取和更新存储在单列内的 XML 文档。可以对整个 XML 文档进行搜索, 也可以根据使用定位路径的结构化组件来进行搜索, 该路径使用以“XML 路径语言”(XPath) 定义的缩写语法的子集。辅助表可用来改进对频繁查询的元素或属性的搜索性能。

为了便于将 XML 文档作为一组列来存储, DB2 XML Extender 提供了管理工具, 用“XML 至关系数据库”映射来帮助设计者。“文档访问定义”(DAD) 用来维护 XML 文档的结构化数据和映射数据。DAD 已定义且作为 XML 文档来存储, 使它更容易处理和理解。新的存储过程可用来组成和分解文档。

MQSeries® 启用

“DB2 通用数据库版本 7.2”提供了一组 MQSeries 函数, 使 DB2 UDB 应用程序能与异步消息传递操作交互作用。这意味着 MQSeries 支持可用于以 DB2 UDB 支持的任何编程语言编写的应用程序。为了简单起见, 本节中所显示的所有示例都是 SQL 语句。WebSphere 应用程序可以利用这些 MQSeries SQL 语句。

消息传递样式

MQSeries 不会要求它传送的消息遵循特定的结构。XML 消息通常都具有自描述消息结构。消息也可以是非结构化的, 需要用户代码来分析或构造消息内容。这种消息通常是半结构化的, 即, 它们使用字节位置或者固定定界符来将消息内的字段分隔开。

MQSeries 支持三种消息传递模型：数据报、发布 / 预订 (p/s) 以及请求 / 答复 (r/r)。作为数据报发送的消息被发送至单个目的地而不期望有任何答复。在 p/s 模型中，一个或多个发布者将消息发送至发布服务机构，该机构则将消息分布给一个或多个对该消息感兴趣的订户。请求 / 答复类似于数据报，但是发送方期望接收到响应。所提供的 DB2 MQSeries 函数支持所有三种消息模型。

可以多种方式使用 MQSeries。交换简单的数据报，以便协调多个应用程序、交换信息、请求服务，并提供有关感兴趣事件的通知。发布 / 预订样式是最常用的，它用于以即时方式发布实时信息。请求 / 答复样式通常用作简单形式的伪同步远程过程调用 (RPC)。可以通过将这些基本样式进行组合来构造更复杂的模型。

DB2 UDB 版本 7.2 提供了新的“MQSeries 辅助”向导。此向导创建一个表函数，它使用 MQSeries UDF 来从 MQSeries 队列中读取内容，该 UDF 在 DB2 UDB 版本 7.2 中也是一项新功能。该向导可以将每条 MQSeries 消息作为定界字符串或者定长列字符串来对待。所创建的表函数根据您的规范来分析字符串，并且以一行表函数的形式来返回每条 MQSeries 消息。该向导还允许您在表函数顶部创建视图，并预览 MQSeries 消息和表函数结果。

DB2 / MQ 基础结构

在基本配置（如图4 中所示）中，MQSeries 服务器与“DB2 通用数据库”一起位于数据库服务器上。MQSeries 函数可以从 DB2 服务器获得，并提供对其他 MQSeries 应用程序的访问权。多个 DB2 客户机可以通过数据库来并行地访问 MQSeries 函数。MQSeries 操作允许 DB2 应用程序与其他 MQSeries 应用程序进行异步通信。例如，新函数提供了简便方法来使 DB2 应用程序将数据库事件发布给远程 MQSeries 应用程序，通过可选的“MQSeries 工作流”产品来启动工作流，或者与具有可选的“MQSeries 集成器”产品的现存应用程序软件包进行通信。

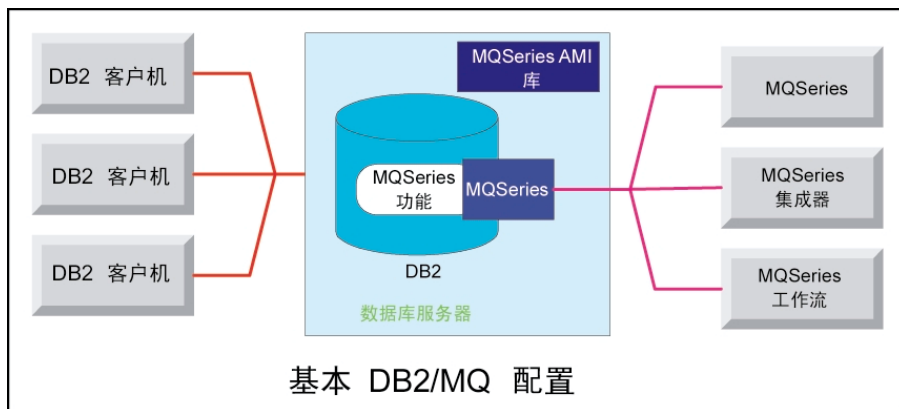


图 4. 基本 DB2/MQ 配置

当 MQSeries 支持作为“DB2 通用数据库”的一部分来安装时，配置脚本将自动建立缺省配置，客户机应用程序可以使用该配置，而不需要执行进一步的管理操作。缺省配置可以使应用程序能够快速入门，并提供了较简单的开发界面。

消息传递示例

以下 SQL 语句将使用缺省配置来发送基本消息：

```
values MQSEND('simple message')
```

这将把消息 simple message 发送至 MQSeries 队列管理器以及由缺省配置指定的队列。

随“DB2 通用数据库”一起提供的 MQSeries 函数是基于“应用程序消息传递界面”(AMI)的。AMI 支持使用称为“AMI 库”的外部配置文件来存储配置信息。缺省配置包括为配合 DB2 UDB 使用而配置的“MQSeries AMI 库”。有关详情，参考：<http://www-3.ibm.com/software/ts/mqseries/api/>。

服务点和策略是 MQSeries AMI 中的两个重要概念，被应用到 DB2 UDB MQSeries 函数中。服务点是一个逻辑端点，可以从其中发送和接收消息。在 AMI 库中，每个服务点都是用 MQSeries 队列名和队列管理器来定义的。策略定义应该用于给定消息传递操作的服务质量选项。关键服务质量包括消息优先级和持久性。提供了缺省的服务点和策略定义，开发者可使用它们来进一步简化他们的应用程序。前一示例可以按如下所示来重新编写，以显式地指定缺省服务点和策略名：

```
values MQSEND('DB2.DEFAULT.SERVICE',  
'DB2.DEFAULT.POLICY', 'simple message')
```

队列可以由队列所驻留的服务器上的一个或多个应用程序来处理。在许多配置中，将定义多个查询以支持不同的应用程序和目的。正因如此，在进行 MQSeries 请求时定义不同的服务点通常是很重要的。这在以下示例中进行了演示。

```
values MQSEND('ODS_Input', 'simple message')
```

注意，在此示例中，未指定策略，所以将使用缺省策略。

可从以下网址获取有关进一步的信息：

<http://www.software.ibm.com/data/integration/MQSeries>

Net.Data[®]

Net.Data 是一个用来将 Web 应用程序与“DB2 通用数据库”进行连接的应用程序。它现在提供了 XML 支持，允许您从 Net.Data 宏生成 XML 标记来作为输出，而不用人工输入标记。还可以指定将用来格式化和显示所生成输出的“XML 样式表”(XSL)。

Net Search Extender

Net Search Extender（未随 UDE 版本 7.2 一起提供）使用索引创建技术（称为 *n* 个字符列索引）来提供新的高速文本搜索 Extender。此 Extender 在 Web 应用程序领域具有多种用途，因为文本字段通常是由最终用户查询的。根据文本字段索引来查找相关的文档可以使 Web 用户更加满意。基于 CHAR、VARCHAR 或 LONG VARCHAR 的任何列都可以通过使用 *n* 个字符列索引来创建索引。当已创建并激活索引时，可以使用新的存储过程来执行搜索。活动索引被存储在共享内存中以优化搜索性能。

Spatial Extender

Spatial Extender（未随 UDE 版本 7.2 一起提供）允许用户将空间数据集成到他们的查询中。它支持实际实体模型的空间类型，例如，客户的位置、公园的边界以及电缆线的路径。

DB2 集成 Web 服务教程

可以在以下网址处下载称为 eVideoCentral 的新 DB2 教程：<http://www.ibm.com/software/data/developer/samples/evideo>。DB2 eVideoCentral 教程为通过 Web 来为另一家公司提供商业服务的公司给出了样本解决方案。此概念称为 B-to-B（商家到商家）应用程序。eVideoCentral 教程演示了 DB2、WebSphere 和 MQSeries 的集成。使用了多种技术来设计和构建 eVideoCentral，包括：IBM 的“WebSphere 应用程序服务器”、VisualAge for Java 以及 DB2 XML Extender 交互工具。一组对各个零售影碟店的集中式服务是通过“简单对象访问协议”（SOAP）（参见 <http://www.w3.org/2000/xml/>）来访问的。

SOAP 是用于在分散的分布式环境中交换信息的轻量级协议。它是一种基于 XML 的协议，由三部分组成：

- 信封，它定义用于描述消息内容以及如何处理这些内容的框架
- 一组编码规则，用来表达应用程序定义的数据类型的实例
- 用于表示远程过程调用和响应的约定

SOAP 服务可以提供一种机制来使一个公司访问另一个公司的 DB2 服务。

eVideoCentral 教程演示了简单数据库的设计、开发和实现（插入/修改）和查询服务。查询服务使用现存的 DB2 XML Extender。eVideoCentral 的第一个版本是通过 web 提供的，它包括：Java 小服务程序、JSP（Java 服务器页）、DB2 数据库对象的模式和附随的教程文档。

使用“统一模型语言”(UML)设计应用程序

现在，可以从流行的 UML 模型产品（Rational 软件中的 Rational Rose）中访问 DB2 UDB 数据模型。此程序可以将现存模式抽取到逻辑模型中，或者可以直接从模型生成模式。在应用程序开发过程中，为对象模型和数据模型都使用常见的设计语言（例如 UML）有很多优点。

参考: *Database Design for Smarties: Using UML for Data Modeling*; Robert J. Muller; ISBN 1558605150

总结

“DB2 UDB 通用开发者的修订版”提供了快速构建和调度应用程序所需要的所有工具。该软件包包括全功能的集成开发环境、灵活性很大的 Web 应用程序服务器以及 DB2 UDB 功能部件（如 XML Extender）。“DB2 通用数据库”是一种灵活性很大的、业界领先的数据库，它将是电子商务的数据管理基础。

附加信息

有关附加信息，请参考下列 Web 站点：

“DB2 通用数据库”资源：

- <http://www.software.ibm.com/data/developer>
- <http://www.software.ibm.com/data/db2/java>

Visual Age 开发者域：

- <http://www.software.ibm.com/vadd>

WebSphere 开发者域：

- <http://www.software.ibm.com/webservers/appserv>
- <http://www.ibm.com/websphere/developer>

从 **EJB** 访问 **DB2** 存储过程：

- <http://www.software.ibm.com/developer/library/j-spejb/?dwzone=java>

注意事项

IBM 可能未在所有国家中提供本文档中讨论的产品、服务或功能部件。关于您所在区域目前可用的产品及服务的信息，请向当地的 IBM 代表咨询。任何对 IBM 产品、程序或服务的引用并不说明或暗示只能使用 IBM 的产品、程序或服务。凡是同等功能的产品、程序或服务，只要不侵犯 IBM 的知识产权，都可以使用。当然，评估和验证任何非 IBM 产品、程序或服务均由用户自行负责。

IBM 的某些专利或正在申请中的专利应用程序可能涉及本文档中描述的议题。提供本文档，并不表示允许您使用这些专利。您可以将许可证查询以书面形式寄往：

IBM Director of Licensing
IBM Corporation
North Castle Drive
Armonk, NY 10504-1785
U.S.A.

关于双字节 (DBCS) 许可证查询的信息，请与您所在国家的 IBM 知识产权部门联系，将查询以书面形式寄往：

IBM World Trade Asia Corporation
Licensing
2-31 Roppongi 3-chome, Minato-ku
Tokyo 106, Japan

以下段落不适用于英国与其他当地法律不允许这种供应方式的国家：国际商用机器公司『按原样』出版此书，不做任何明确或暗示的担保，包括但不限于有关非伪造、商业性或符合特殊目的的隐含保证。一些地区在某些事务中不允许否认拒绝明确或暗示的担保，因此本条款可能不适合您。

本信息中可能有技术方面不够准确的地方或印刷错误。此处的信息将定期更改；这些消息将包含在本书新的版本中。IBM 可以随时对本书中说明的产品和 / 或程序进行改进和 / 或改动，而不通知您。

此信息中对非 IBM Web 站点的任何引用仅是为了方便起见，而不以任何方式为那些 Web 站点作保证。那些 Web 站点的资料并非此 IBM 产品资料的一部分，使用那些 Web 站点的风险由您自己承担。

对于您所提供的任何信息，IBM 有权利以任何它认为适当的方式使用或散发，而不必对您负任何责任。

为了以下目的: (1) 允许在独立创建的程序和其他程序 (包括本程序) 之间进行信息交换 (2) 允许对已经交换的信息进行相互使用, 而希望获取本程序有关信息的合法用户请与下列地址联系:

IBM Canada Limited
Office of the Lab Director
1150 Eglinton Ave. East
North York, Ontario
M3C 1H7
CANADA

只要遵守适当的条款和条件, 包括某些情形下的一定数量的付款, 都可获取这方面的信息。

这些信息中描述的特许程序及其所有可用的特许资料, 按 IBM 客户协议、IBM 国际程序许可证协议或任何等价的协议中的条款, 由 IBM 提供。

此处包含的所有性能数据都是在受控环境中确定的。因此, 在其他操作环境中获得的结果可能与之相差很大。某些测量可能是在开发级的系统上进行的, 不能保证这些测量方法在通用系统上同样可用。此外, 某些测量方法可能是通过外推法归纳来估计的。实际结果可能会有所不同。此文档的用户应针对他们的特定环境验证数据是否适用。

涉及非 IBM 产品的信息可从这些产品的供应商、其发行公告或其他公众可用源得到。IBM 未测试这些产品, 因此不能确认性能的精确度、兼容性或其他对非 IBM 产品的索赔要求等。有关非 IBM 产品功能方面的问题可向它们的供应商提出。

所有关于 IBM 未来方向或意向的声明都可能随时更改或撤销, 而不作任何通知, 并且仅代表发展目标。

此信息包含了用于日常商业处理的数据和报表的示例。为了尽可能完整地说明问题, 这些示例中包含了个人、公司、品牌和产品的名称。所有这些名称都是虚构的, 如与实际商业企业所使用的名称和地址相似, 纯属巧合。

版权许可证:

本信息中可能包含用源语言编写的样本应用程序, 它们说明了各种不同的操作平台上的编程技术。您可以为了开发、使用、市场营销或分发应用程序 (这些应用程序遵守编写这些样本程序的操作平台的应用程序接口) 的目的, 以任何形式复制、修改和分发这些样本程序, 不用向 IBM 付费。这些例子未经所有条件下的完整测试。因此, IBM 不能保证或暗示其可靠性、可用性或这些程序的功能。

这些样本程序或任何派生产品的每个副本或任何部分必须包含如下的版权公告:

© (您的公司名称) (年度)。此代码各部分派生自“IBM 公司样本程序”。©
Copyright IBM Corp. _输入年份_。 All rights reserved.

注册商标

以星号 (*) 标出的下列术语是 IBM 公司在美国和 / 或其他国家的商标。

ACF/VTAM	IBM
AISPO	IMS
AIX	IMS/ESA
AIX/6000	LAN DistanceMVS
AIXwindows	MVS/ESA
AnyNet	MVS/XA
APPN	Net.Data
AS/400	OS/2
BookManager	OS/390
CICS	OS/400
C Set++	PowerPC
C/370	QBIC
DATABASE 2	QMF
DataHub	RACF
DataJoiner	RISC System/6000
DataPropagator	RS/6000
DataRefresher	S/370
DB2	SP
DB2 Connect	SQL/DS
DB2 Extender	SQL/400
DB2 OLAP Server	System/370
DB2 Universal Database	System/390
Distributed Relational	SystemView
Database Architecture	VisualAge
DRDA	VM/ESA
eNetwork	VSE/ESA
Extended Services	VTAM
FFST	WebExplorer
First Failure Support Technology	WIN-OS/2

下列各项是其他公司的商标或注册商标:

Microsoft、Windows、和 Windows NT 是微软公司的商标或注册商标。

Java 或所有基于 Java 的商标和标志以及 Solaris 是 Sun Microsystems 公司在美国和 / 或其他国家的商标。

Tivoli 和 NetView 是 Tivoli Systems 公司在美国和 / 或其他国家的商标。

UNIX 是经 X/Open 有限公司唯一许可的在美国和 / 或其他国家的注册商标。

以双星号 (**) 标出的其他公司、产品或服务名, 可能是其他公司的商标或服务标志。