



COBRA LAUNCH – 27.08.2009 Warszawa

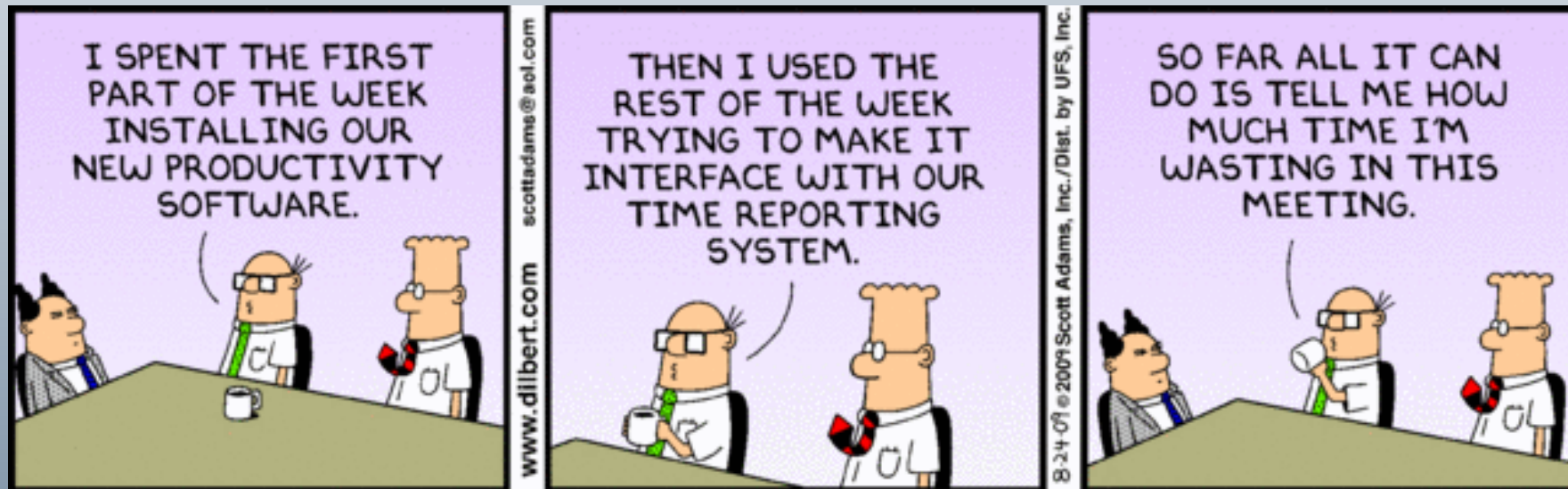
Mechanizmy kompatybilności baz Oracle DB i IBM DB2

Marcin Molak

Information Management Specialist

IBM Polska

Jak wygląda wdrożenie nowego systemu w wzorcowej firmie?



Zagadnienia związane z migracją serwera baz danych



Deweloperzy:

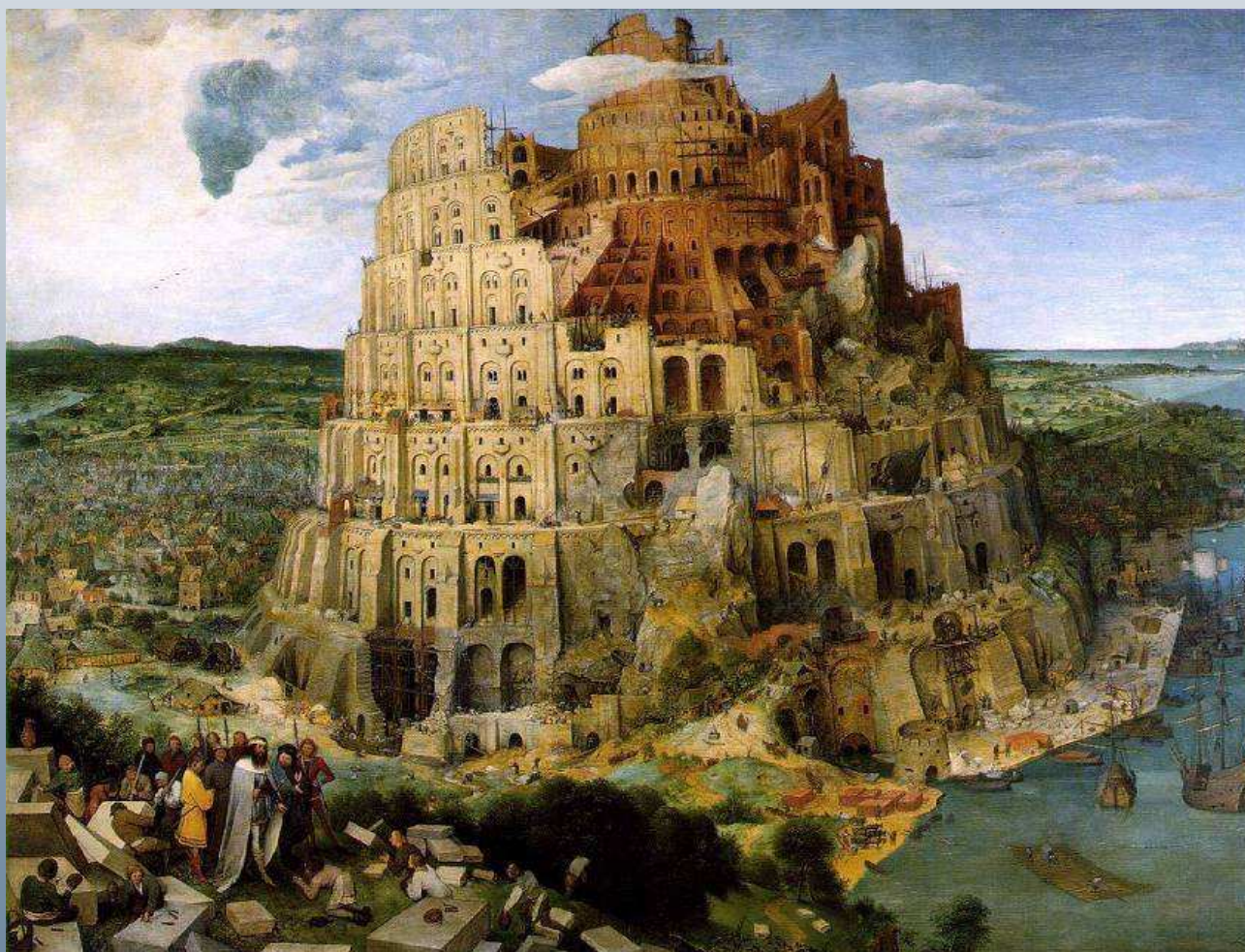
- **Nowa terminologia**
- Nowe typy danych
- Nowy dialekt dla zapytań SQL
- Nowa składnia języka dla procedur składowanych
- Brak używanych funkcji / procedur składowanych
- Zrozumienie mechanizmów współbieżności



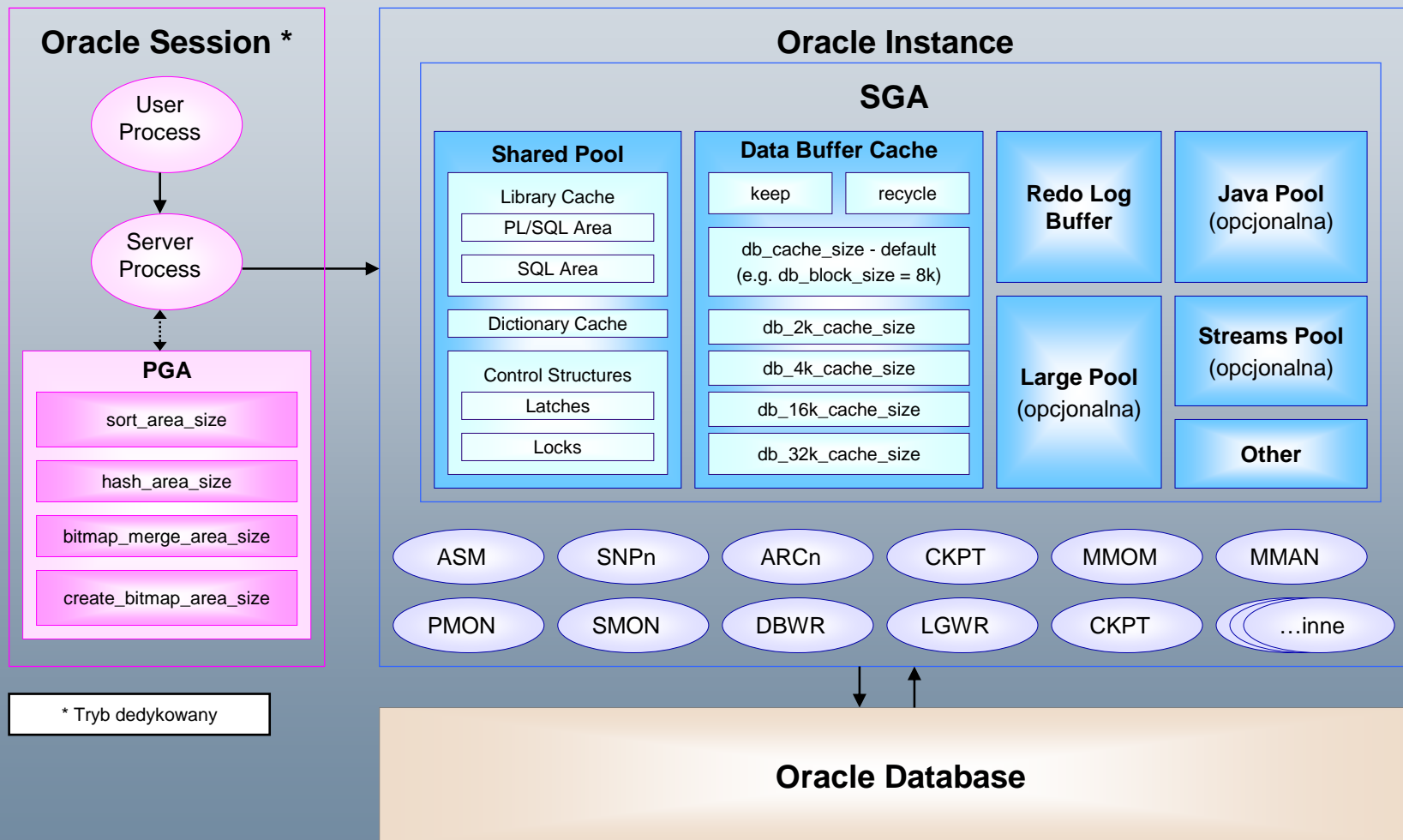
Administratorzy baz danych:

- **Nowa terminologia i architektura**
- Nowe narzędzia administracyjne
- Nowe widoki administracyjne (słowniki baz danych)
- Inne mechanizmy optymalizacji systemu
- Zmiany w systemach autentykacji i autoryzacji

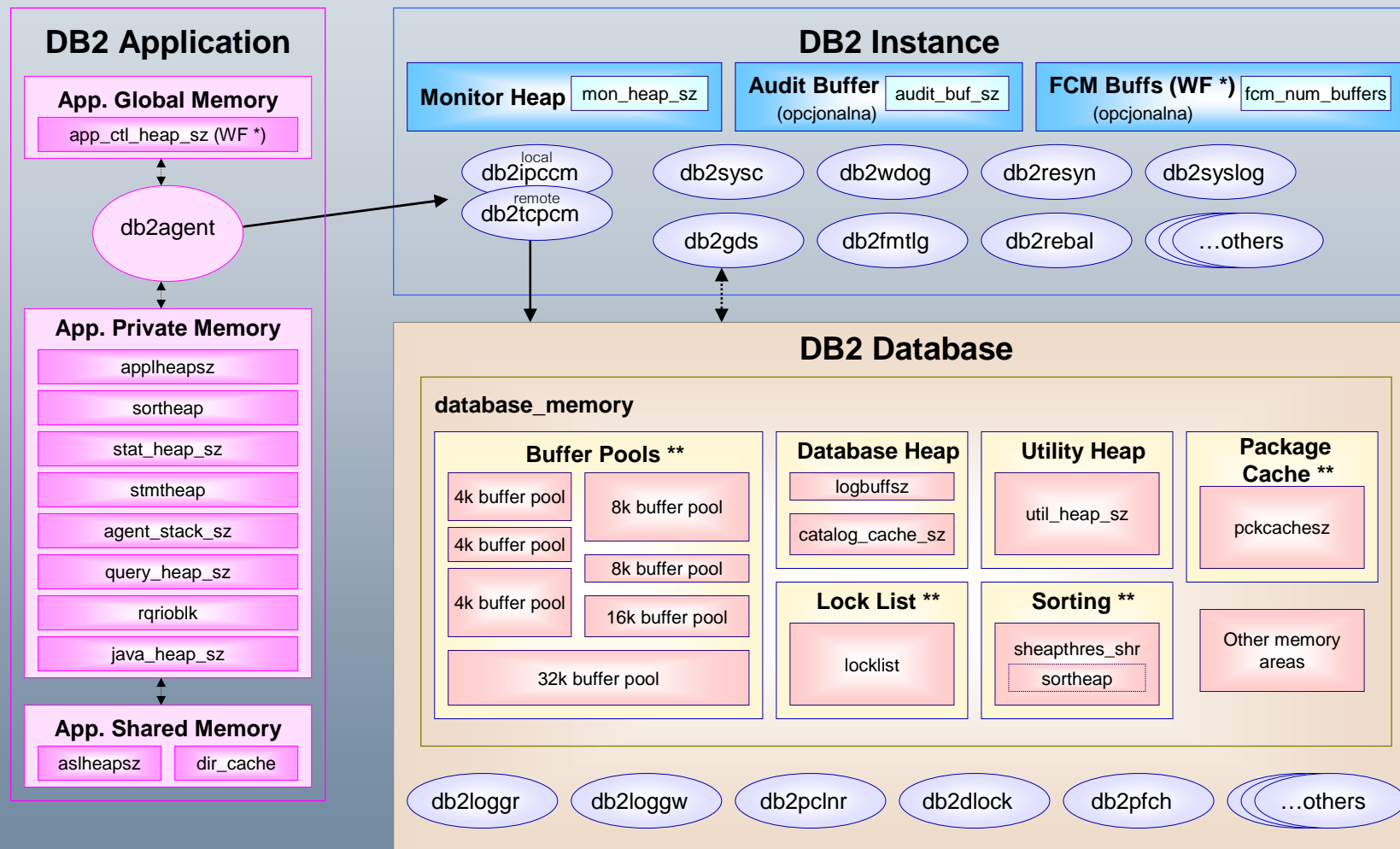
Zrozumienie terminologii i architektury



Struktura pamięci (Oracle DB)



Struktura pamięci (DB2)



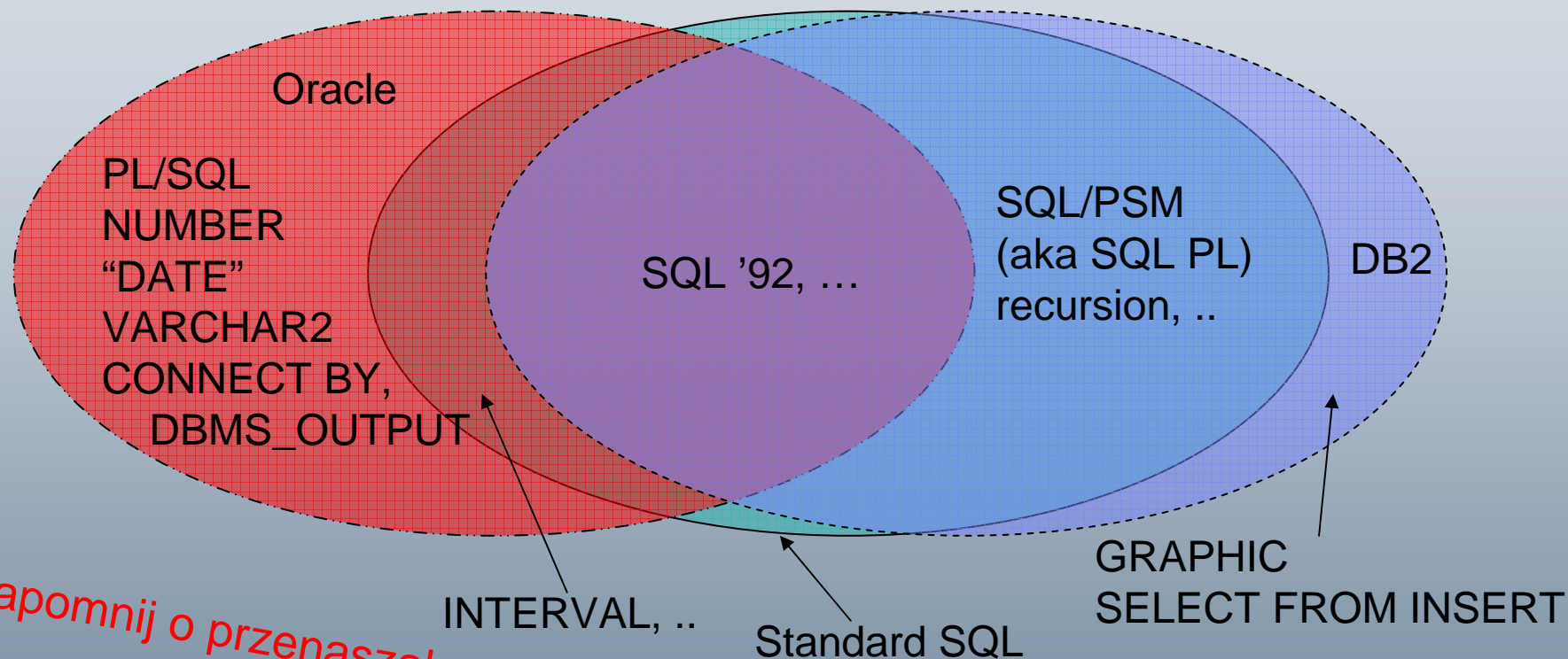
* Hurtownia używająca partycjonowania baz danych (DPF)

** Może być strojona automatycznie przez DB2 Self-Tuning Memory Manager

Mapowanie pojęć (przykłady)

| Oracle DB | IBM DB2 |
|---------------------------|---|
| Data buffer cache | Buffer pool (pula buforów) |
| Instance | Instance (instancja) / database manager (menadżer baz danych) |
| Large pool | Utility heap (sterta narzędzi) |
| Library cache | Package cache (pamięć podręczna pakietów) |
| Package | Module (Moduł) |
| Program global area (PGA) | Application shared memory (pamięć współużytkowana aplikacji) i agent private memory (prywatna pamięć agenta) |
| System global area (SGA) | Instance shared memory (współużytkowana pamięć instancji) i database shared memory (współużytkowana pamięć bazy danych) |
| User global area (UGA) | Application global memory (całkowita pamięć aplikacji) |

SQL w Oracle DB i IBM DB2



"Zapomnij o przenaszalnym kodzie, wykorzystuj standardami"
"IBM jest związany z otwartymi standardami"
"Zapomnij o przenaszalnym kodzie, wykorzystuj SZRBD!" (Slogan na forach)

Mechanizmy kompatybilności

| Wartość | Nazwa funkcjonalności | DB2 9.5 | DB2 9.7 | Wymagane przed utworzeniem bazy |
|-----------|--|---------|-------------|---------------------------------|
| 1(0x01) | ROWNUM | Tak | Tak | Nie |
| 2(0x02) | DUAL | Tak | Nie dotyczy | Tak |
| 3(0x04) | Operator (+) dla OUTER JOIN | Tak | Tak | Nie |
| 4(0x08) | Wyrażenia hierarchiczne | Tak | Tak | Nie |
| 5(0x10) | NUMBER | Nie | Tak | Tak |
| 6(0x20) | Oracle DATE | Nie | Tak | Tak |
| 7(0x40) | VARCHAR2 | Nie | Tak | Tak |
| 8(0x80) | TRUNCATE TABLE | Nie | Tak | Nie |
| 9(0x100) | Obsługa łańcuchów znaków | Nie | Tak | Nie |
| 10(0x200) | Obsługa kolekcji danych | Nie | Tak | Nie |
| 11(0x400) | Data dictionary – zestaw widoków administracyjnych | Nie | Tak | Tak |
| 12(0x800) | Kompilacja PL/SQL ^(*) | Nie | Tak | Nie |

Mechanizmy kompatybilności - uruchamianie

Ustawienie mechanizmów kompatybilności

→ **db2stop**

→ **db2set DB2_COMPATIBILITY_VECTOR=ORA**

→ **db2start**

Stworzenie bazy z bieżącymi ustawieniami

→ **db2 create db ...**

→ **db2 get db cfg for ...**

Zgodność liczby = ON

Zgodność Varchar2 = ON

Zgodność dat = ON

Typy danych Oracle DB w DB2 9.7

| Typ | Komentarz |
|----------------------------|--|
| NUMBER | Wykorzystuje typ DECFLOAT(16) lub DECIMAL (przy określonej precyzji) |
| VARCHAR2 | Realizowany przez VARCHAR z logiką NULL = '' |
| TIMESTAMP(n) | Rozszerzony o precyzję: 0 (date + time) <= N <= 12 (date + time + picoseconds) |
| “DATE” | Rok do sekund (realizowany przez TIMESTAMP(0)) |
| BOOLEAN | W kodzie proceduralnym |
| INDEX BY | Tablice asocjacyjne w kodzie proceduralnym |
| VARRAY | Tablice regularne w kodzie proceduralnym |
| %TYPE, %ROWTYPE | W kodzie proceduralnym (dodane typy ANCHOR I ANCHOR ROW) |
| Ref Cursor | Umożliwia predefiniowanie kursorów |

TIMESTAMP WITH TIMEZONE i **INTERVAL** w kolejnej wersji

Słabe typowanie w DB2 9.7

- **DB2 używało silnego typowania w SQL**
 - Obecny trend wskazuje na słabe typowanie (Groove, Ruby, PHP, ...)
- **Nowe zachowanie**
 - Domniemana konwersja pomiędzy typami numerycznymi i łańcuchami znaków oraz łańcuchami a typami time, date i timestamp:
 - Przypisanie
`SET salary := '52000'`
 - Porównanie
`WHERE salary > '52000'`
 - Większość funkcji wbudowanych
`'salary: ' || 52000`

Rozszerzenia SQL w DB2

| Funkcjonalność | Komentarz |
|-----------------------------|---|
| CONNECT BY | Zapytania hierarchiczne (rekursja) |
| (+)-join | Stara składnia OUTER JOIN |
| DUAL | Tożsama z SYSDUMMY1 |
| ROWNUM | Pseudo składnia w postaci kolumny dla ROW_NUMBER() OVER() |
| NEXTVAL/CURRVAL | Pseudo składnia w postaci kolumny dla sekwencji |
| MINUS | Tożsamy z EXCEPT |
| Unnamed inline views | Opcjonalna korelacja nazw dla podzapytań |
| TRUNCATE table | |
| Public synonym | Dla tabel, sekwencji, modułów/pakietów |
| CREATEd temp table | Tabela tymczasowa z trwałą definicją |

Funkcje Oracle DB w DB2

| Funkcje | Komentarz |
|-----------------------------------|--|
| Konwersje i formatowanie | TO_CHAR, TO_DATE, TO_TIMESTAMP, TO_NUMBER, TO_CLOB |
| Działania na datach | EXTRACT, ADD_MONTHS, ... |
| Zmiany łańcuchów znakowych | INITCAP, RPAD, LPAD, INSTR, REVERSE, ... |
| Operacje na bitach | BITAND, BITANDNOT, BITOR, BITXOR oraz BITNOT |
| Różne | DECODE, NVL, LEAST, GREATEST, ... |

DB2 Command Line Processor w trybie PL/SQL

→ **db2 SET SQLCOMPAT PLSQL**

→ **db2 -tf moj.sql**

→ **db2 SET SQLCOMPAT DB2**

```
SET SERVEROUTPUT ON;  
DECLARE  
  vText VARCHAR2(15);  
BEGIN  
  vText := 'Witaj świecie!';  
  DBMS_OUTPUT.PUT_LINE(vText);  
END;  
/
```


Pakiety PL/SQL w DB2 9.7

| Funkcja | Komentarz |
|-----------------------------|--|
| CREATE PACKAGE | Definiuje prototyp i obiekty publiczne |
| CREATE PACKAGE BODY | Definiuje zawartość i obiekty prywatne |
| REPLACE PACKAGE BODY | Zmienia zawartość bez straty prototypu lub obiektu publicznego |
| PKG [BODY] VARIABLE | Publiczne / prywatne zmienne |
| CURSOR | Publiczne / prywatne kursory |
| TYPE | Publiczne / prywatne typy |
| EXCEPTION | Wyjątki zdefiniowane przez użytkownika |
| SYNONYM ON PACKAGE | Synonimy publiczne |

- Dla kodu SQL PL wprowadzono odpowiednik pakietów – moduły
- Przygotowano dodatkowy widok administracyjny

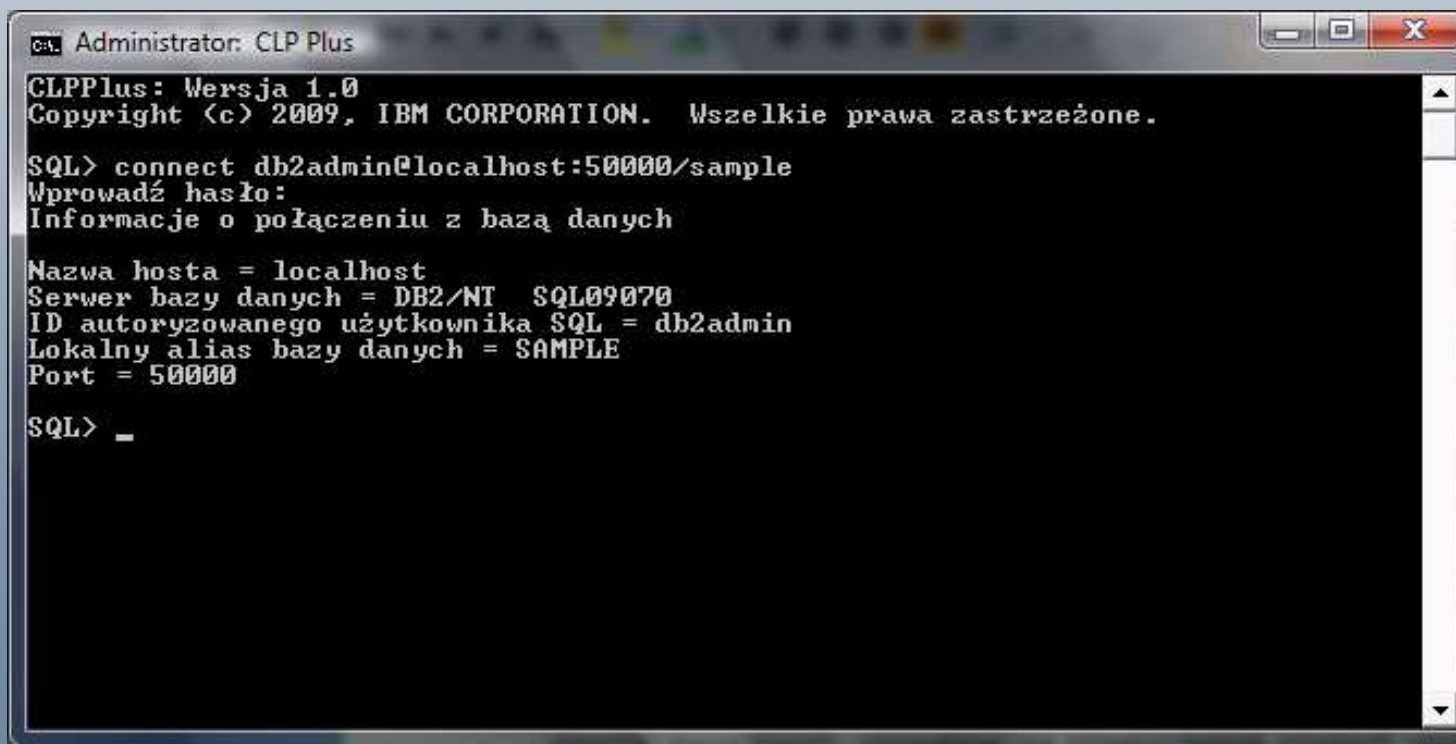
Moduły (pakiety) wbudowane w DB2 9.7

| Funkcjonalność | Komentarz |
|-----------------------|--|
| DBMS_OUTPUT | “wyjście debugowania” i proste raportowanie |
| UTL_FILE | I/O API dla serwera |
| DBMS_ALERT | Semafore pomiędzy sesjami |
| DBMS_PIPE | Strumienie danych pomiędzy sesjami |
| DBMS_JOB | Harmonogram zadań |
| DBMS_LOB | Alternatywne API dla funkcji obsługi LOBów w DB2 |
| DBMS_SQL | Alternatywne API dla PREPARE/EXECUTE |
| DBMS_UTILITY | Różne funkcje i procedury |
| UTL_MAIL | API dla Email |
| UTL_SMTP | API dla SMTP |

Używanie skryptów SQL*Plus w DB2 Cobra

▪ CLPPlus

- Odpowiednik SQL*Plus
- Zastępowanie zmiennych
- Formatowanie kolumn
- Proste raportowanie
- Zmienne kontrolne



```
Administrator: CLP Plus
CLPPlus: Wersja 1.0
Copyright (c) 2009, IBM CORPORATION. Wszelkie prawa zastrzeżone.

SQL> connect db2admin@localhost:50000/sample
Wprowadź hasło:
Informacje o połączeniu z bazą danych

Nazwa hosta = localhost
Serwer bazy danych = DB2/NT SQL09070
ID autoryzowanego użytkownika SQL = db2admin
Lokalny alias bazy danych = SAMPLE
Port = 50000

SQL> _
```

Widoki administracyjne

| Ogólne | Bezpieczeństwo | Tabele i widoki |
|--|--|--|
| DICTIONARY DICT_COLUMNS *_CATALOG *_DEPENDENCIES *_OBJECTS *_SEQUENCES USER_TABLESPACES DBA_TABLESPACES | USER_ROLE_PRIVS DBA_ROLE_PRIVS ROLE_ROLE_PRIVS SESSION_ROLES USER_SYS_PRIVS DBA_SYS_PRIVS ROLE_SYS_PRIVS SESSION_PRIVS *_TAB_PRIVS ROLE_TAB_PRIVS USER_TAB_PRIVS_MADE ALL_TAB_PRIVS_MADE USER_TAB_PRIVS_RECD ALL_TAB_PRIVS_RECD DBA_ROLES DBA_USERS | *_CONSTRAINTS *_CONS_COLUMNS *_INDEXES *_IND_COLUMNS *_TAB_PARTITIONS *_PART_TABLES *_PART_KEY_COLUMNS *_SYNONYMS *_TABLES *_TAB_COMMENTS *_TAB_COLUMNS *_COL_COMMENTS *_TAB_COL_STATISTICS *_VIEWS *_VIEW_COLUMNS |

* = USER/DBA/ALL

Kontrola współbieżności w DB2 9.7

- Nowa wersja - “read currently committed” – poziomu izolacji cursor stability
 - Jeśli nowe zmiany nie zostały zatwierdzone, użyta zostaje poprzednia wartość
 - **Uruchamiana poprzez zmianę wartości parametru bazy danych CUR_COMMIT (na ON)**
- Implementacja oparta na logu transakcyjnym

| Blokuje | Czytający | Piszący |
|-----------|------------|---------|
| Czytający | Nie | Nie* |
| Piszący | Nie | Tak |

Łatwiejsza modyfikacja obiektów

- **Obsługa klauzuli OR REPLACE dla:**
 - Aliasy
 - Moduły i pakiety PL/SQL
 - Procedury
 - Wyzwalacze (ang *triggers*)
 - Zmienne
 - Funkcje
 - Pseudonimy
 - Sekwencje
 - Widoki
- **Rozszerzenie funkcjonalności ALTER TABLE:**
 - RENAME i DROP COLUMN
 - SET DATA TYPE
 - Konwersje typów
 - Zwężanie kolumn (jeśli nie nastąpi obcięcie wartości)

Automatyczna rewalidacja obiektów

Uruchamiana poprzez zmianę wartości parametru bazy danych AUTO_REVAL:

→ db2 update db cfg using AUTO_REVAL IMMEDIATE

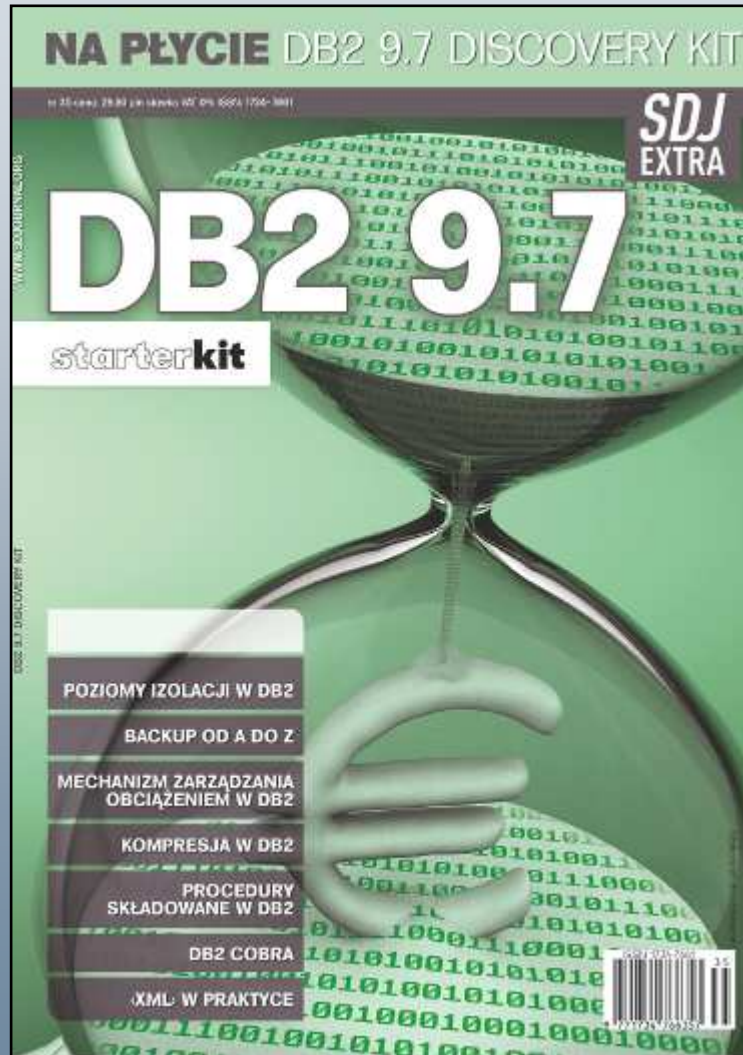
| Wartość | Opis |
|----------------|--|
| DEFERRED | <ul style="list-style-type: none">• Wszystkie obiekty zależne są rewalidowane przy kolejnej próbie dostępu• Domyślna wartość dla nowych baz |
| DISABLED | <ul style="list-style-type: none">• Obsługa obiektów taka, jak w poprzednich wersjach DB2• Domyślna wartość dla migrowanych baz danych |
| IMMEDIATE | Wszystkie obiekty zależne będą rewalidowane z chwilą wejścia w stan invalidate |
| DEFERRED_FORCE | Obsługa podobna jak DEFERRED, z uruchomioną funkcjonalnością “CREATE with error” |

Łatwe przenoszenie tabel

- **Przenoszenie tabel w trybie on-line**
 - Przygotowane procedury składowane do przenoszenia tabel w trybie on-line
 - Przenoszenie tabel pomiędzy różnymi przestrzeniami
 - Docelowa przestrzeń może mieć:
 - Większy rozmiar strony, inny ekstent lub inną zmienioną opcję

- **Odłączane przestrzenie tabel (FixPack 1)**
 - Efektywne przenoszenie schematów pomiędzy bazami danych
 - Przenosi DDL lub inne powiązane obiekty
 - Bezpośrednio wiąże kontenery w przestrzeni tabel docelowej bazy

Artykuł w SDJ Extra DB2 9.7



Tworzenie aplikacji

DB2 COBRA – Converting Oracle Becomes Really Affordable

Marcin Molak

Migracja aplikacji z bazy Oracle do DB2 wymusza na programistach rozpoznanie specyfiki nowego środowiska baz danych. Programiści muszą zapoznać się z różnicami w dialektach SQL, typach danych oraz dostępnych funkcjach. Muszą także pokonać swoje przyzwyczajenia, by skorzystać z nowych narzędzi. IBM wyszedł naprzeciw oczekiwaniom firm tworzących oprogramowanie współpracujące z bazami Oracle i wprowadził szereg mechanizmów kompatybilności w wersji DB2 9.5. Zakres uprawnień został znacznie rozszerzony w wersji 9.7.

Terminologia w DB2
Pierwsza bariera podczas porównania nowego systemu zarządzania bazami danych jest konieczność zrozumienia pojęć, jakimi operuje jego użytkownicy. Porucząc na serwie IBM DB2 z punktu widzenia programisty lub administratora Oracle DB2, zauważymy, że wiele pojęć jest tożsamy, jednakże ich wyrażenie jest inaczej. Istnieją jednak i takie, które w porównaniu z Oracle mają zupełnie inne znaczenie niż to, do którego jesteśmy przyzwyczajeni. Przykładem takiego pojęcia są pakiety. W Oracle pakiet jest obiektem, który grupuje programy PL/SQL oraz zmienniki, takie jak typy, zmienne, wyjątki czy kursory. Pakiet w DB2 jest obiektem zawierającym informacje o strukturze danych, oraz przygotowane przez optymalizator plany zapytań. Bezpośrednim odpowiednikiem pakietów Oracle'a w DB2 jest module.

W Tabeli 1 przedstawione zostały porównania pojęć w terminologii serwerów IBM DB2 i Oracle DB2 uzupełnione komentarzami. Zmniejszenie uzupełnienie nowego o pojęcia odpowiednie dla serwera IBM DB2.

DB2 jak Oracle DB
Po określeniu różnic w terminologii nowego systemu zarządzania bazami danych programista stanie przed kolejnym wyzwaniem – porównaniem składni nowego dialektu SQL oraz jego procedur składowanych.

Wprowadzając na rynek wersję DB2 9.5, firma IBM udostępniła programistom aplikację do bazy Oracle DB oraz pakietów kompatybilności. Co więcej, ich zadanie zostało znacznie rozszerzone w wersji 9.7 poprzez dostarczenie obsługi składowych PL/SQL. Umieszczenie w ten sposób programistom efektywniejsze przygotowanie kodu dla bazy DB2 bez rezygnacji z istniejących przyzwyczajenia.

Stworzenie takich mechanizmów ogranicza się do ułożenia wartości zmiennej systemowej, `DB2_COMPATIBILITY_VECTOR`. Szczegółowe funkcjonalności dostępne w bazie Oracle grupowane są odpowiednio w `compat` i `system` pakietach. Istotną zmianą na strukturę obiektów kompatybilności mechanizmów w bazie DB2 (patrz Tabela 2). Warto zauważyć, iż część funkcjonalności będzie uwieczniona je

Rysunek 1. Schemat kodu pochodzącego DB2 9.7

SDJ Extra 35

Pytania

Marcin Molak

e-mail: Marcin.Molak@pl.ibm.com

tel.: 693-93-5006

