



ORACLE®



THE INFORMATION COMPANY



ORACLE®

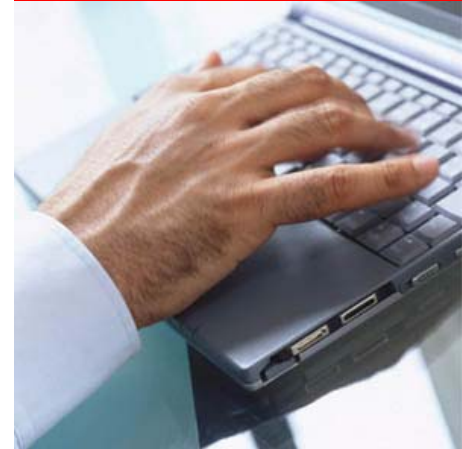
СУБД Oracle Database 10g R2 – новые возможности для разработчиков

Игорь Мельников
Консультант по базам данных



План

- Жизненный цикл Oracle Database 9i/10g
- Новые компоненты для разработчиков
- Новое в PL/SQL
- Новое в SQL
- Прочие новые возможности



Жизненный цикл 9i Rel.2

- Окончание Premier Support с 1 августа 2007г.
- Начало Extended Support (3 года)
- Oracle support policy:
<http://www.oracle.com/support/lifetime-support-policy.html>
 - *Extended support may not include certification with new third-party products/versions*

Жизненный цикл Oracle Databases

Release	GA Date	Premier Support Ends	Extended Support Ends	Sustaining Support Ends
DB 9.2	Jul 2002	Jul 2007	Jul 2010	Indefinite
DB 10.1	Jul 2004	Jul 2009	Jul 2012	Indefinite
DB 10.2	Jul 2005	Jul 2010	Jul 2013	Indefinite



Новые компоненты для разработчиков

Instant Client


- For OCI-, OCCI-, Pro*C, ODBC- and JDBC-applications
- No Oracle client installation necessary
- Most simple deployment
 - Download from OTN
 - Copy it to the target systems
 - Set TNS_ADMIN
 - That's all ...*
- <http://www.oracle.com/technology/tech/oci/instantclient/instantclient.html>

* For ODBC a batch file has to be executed because the Windows ODBC management has to be notified

Instant Client



Especially for production use. Especially for free.

 <http://www.oracle.com/technology/tech/oci/instantclient/instantclient.html>

Platform Downloads

Platform	Version	
HP Tru64 UNIX	10.1.0.4	Download
HP/UX Itanium 32-bit	10.1.0.3	Download
HP/UX Itanium 64-bit	10.1.0.4	Download
HP/UX PA-RISC 32-bit	10.1.0.3	Download
HP/UX PA-RISC 64-bit	10.2.0.1, 10.1.0.4	Download
IBM AIX 5L 32-bit	10.1.0.3	Download
IBM AIX 5L 64-bit	10.2.0.1, 10.1.0.4	Download
Linux Itanium	10.2.0.1, 10.1.0.3	Download
Linux x86	10.2.0.1, 10.1.0.4	Download
Linux x86-64	10.2.0.1, 10.1.0.3	Download
Macintosh OSX	10.1.0.3	Download
Solaris 32-bit (SPARC)	10.1.0.3	Download
Solaris 64-bit (SPARC)	10.2.0.1, 10.1.0.4	Download
Solaris x86	10.1.0.3	Download
Windows 32-bit	10.2.0.1, 10.1.0.4	Download
Windows 64-bit Itanium	10.2.0.1, 10.1.0.3	Download

Instant Client



Package Descriptions

Instant Client Package

Description

Basic
~35MB

All files required to run OCI, OCCI, and JDBC-OCI applications

Basic Lite
~10MB

Smaller version of the Basic, with only English error messages and Unicode, ASCII, and Western European character set support (10.2 only)

JDBC
Supplement*
<2MB

Additional support for XA, Internationalization, and RowSet operations under JDBC

SQL*Plus*
<1MB

Additional libraries and executable for running SQL*Plus with Instant Client

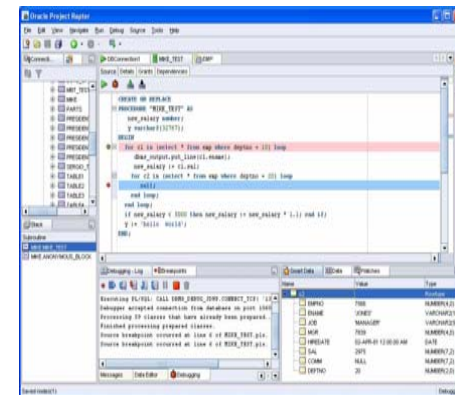
ODBC
Supplement*
<1MB
SDK*
<1MB

Additional libraries for enabling ODBC applications with Instant Client (Not all platforms)

Additional header files and an example makefile for developing Oracle applications with Instant Client

Oracle SQL Developer

- Новый графический инструмент для расширения возможностей разработки приложений:
 - Просмотр и редактирование объектов БД
 - Выполнение SQL-команд и SQL-скриптов
 - Редактирование и отладка PL/SQL-кода
 - Поддержка native-типов данных
 - Создание и выполнение отчетов
- Поддерживаемые клиентские платформы:
 - Windows
 - Linux
 - Mac OS X
- Бесплатен!



Oracle Application Express

Разработка приложений

- Отчеты
- Формы ввода данных
- Графики
- Разграничение полномочий
- Навигация
- Просмотр и редактирование данных
- Имеется API для разработчиков

The screenshot displays the Oracle Application Express interface in a Mozilla Firefox browser. The page title is "Orders - Mozilla Firefox" and the URL is "http://htmldb-int.us.oracle.com/pls/htmldb/f?p=105:4:17669161342951831852::NO". The page content includes a navigation menu with "Home", "Customers", "Products", "Orders", and "Charts". The main content area is divided into two sections: "My Orders" and "Orders by Day".

My Orders

Order Date	First Name	Last Name	Sales Rep	Order Total
26-AUG-05	Albert	Lambert	DEMO	\$40.00
21-AUG-05	Albert	Lambert	DEMO	\$450.00
15-SEP-05	Edward	Logan	DEMO	\$750.00
10-SEP-05	Edward	Logan	DEMO	\$40.00
05-SEP-05	Edward "Butch"	O'Hare	DEMO	\$250.00
16-AUG-05	Eugene	Bradley	DEMO	\$500.00
31-AUG-05	Fiorello	LaGuardia	DEMO	\$3,800.00
30-SEP-05	John	Dulles	DEMO	\$1,200.00
25-SEP-05	William	Hartsfield	DEMO	\$599.00
20-SEP-05	William	Hartsfield	DEMO	\$1,999.00
Total:				\$9,628.00

Orders by Day

October 2005

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
			05	06	07	08
02	03	04	05	06	07	08
09	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

The interface also includes a search bar at the bottom with the text "Find: html" and a "Done" button.

Oracle Developers Tools for .NET

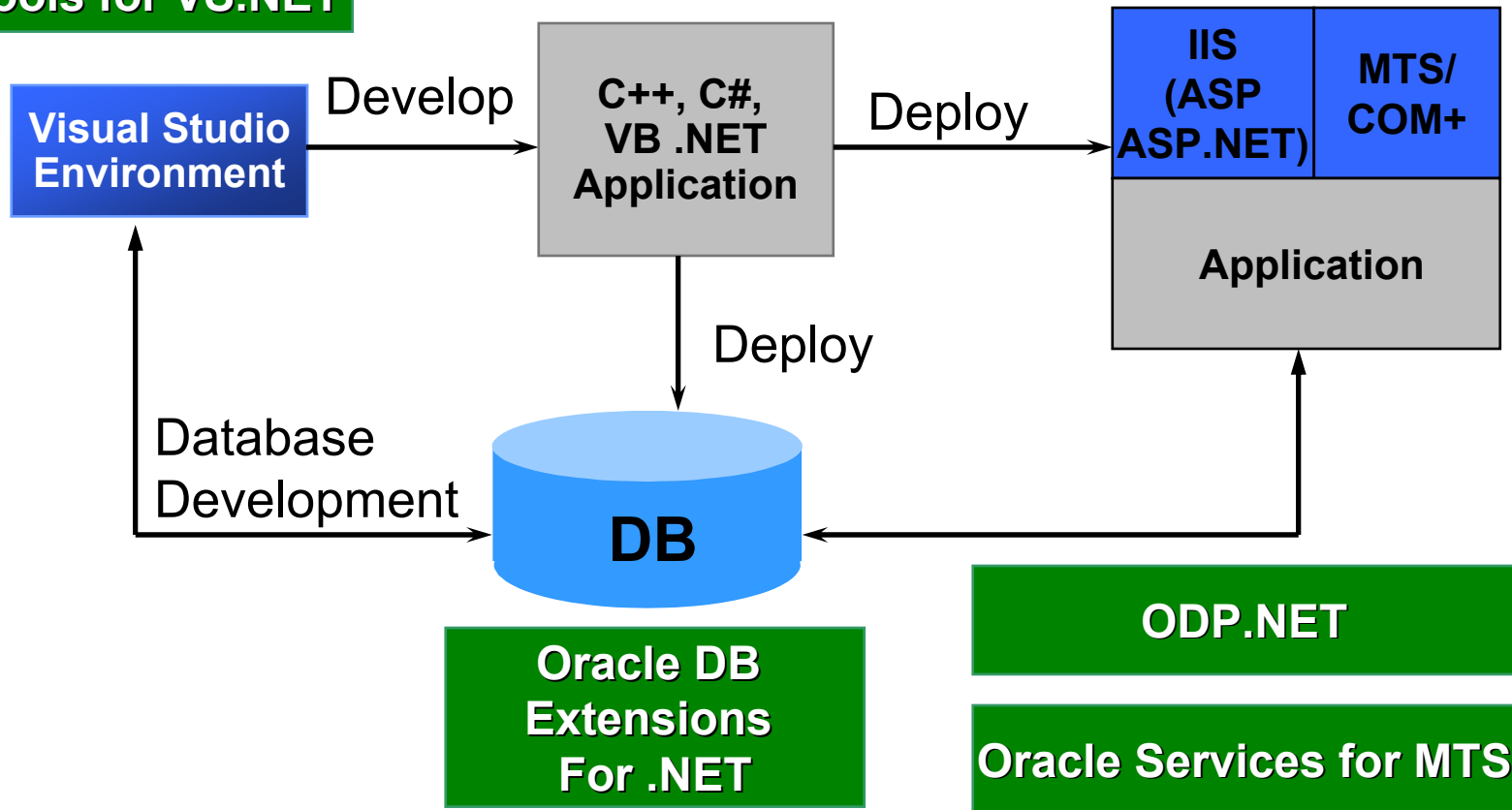


- Plug-in для MS Visual Studio 2003/2005
- Поддержка .NET Framework 1.1 и 2.0
- Собственный провайдер доступа ADO .NET: Oracle Provider for ADO .NET 1.1/2.0
- Хранимые процедуры в сборках .NET:
 - wizard в MS Visual Studio
 - любой язык .NET (например: C#, VB .NET, Delphi .NET, Chrome, Perl .NET и т.д.)
- Поддержка 32 и 64-bit платформ (x86, x86-64, IA-64)
- Бесплатен ! (<http://otn.oracle.com/dotnet>)

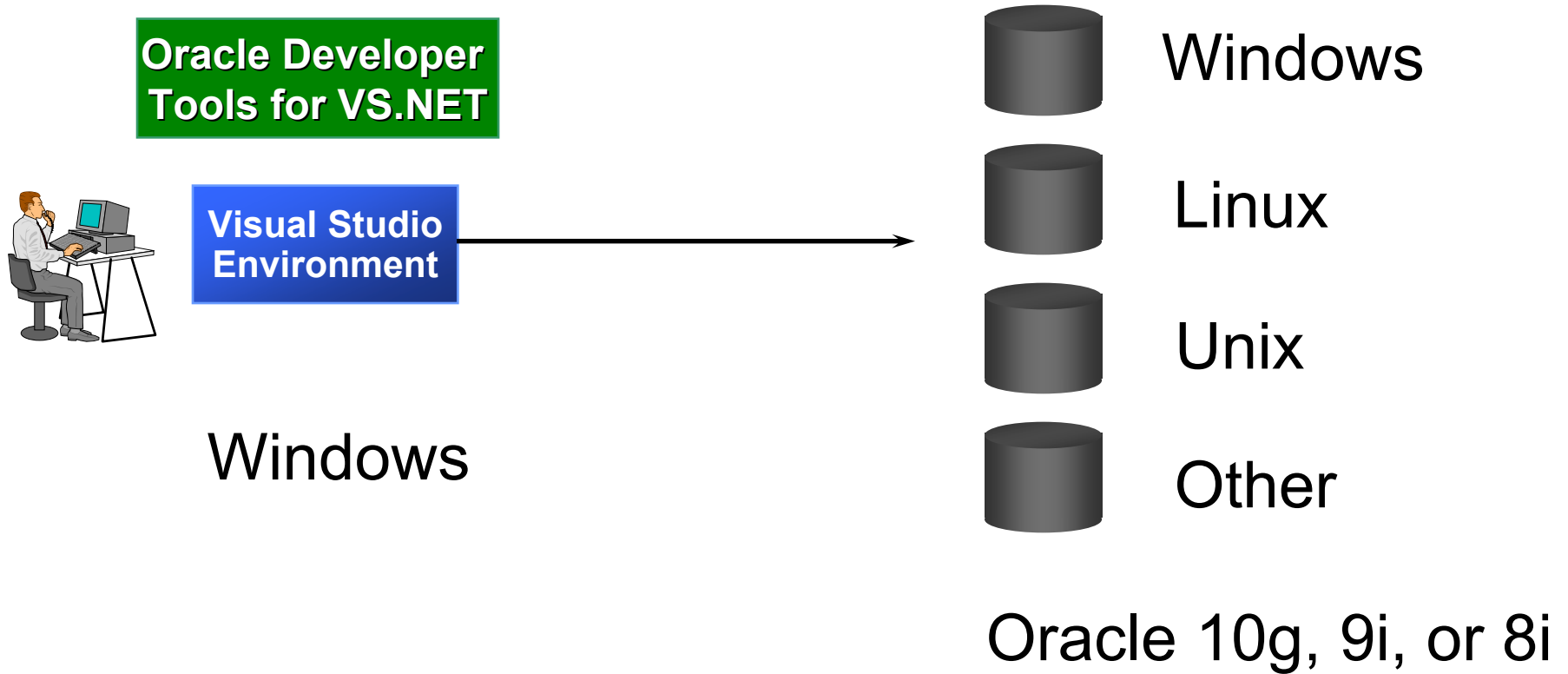


Окружение для разработки NET-приложений

Oracle Developer Tools for VS.NET



Сервер СУБД на любой платформе



Новое в PL/SQL



Новые типы данных

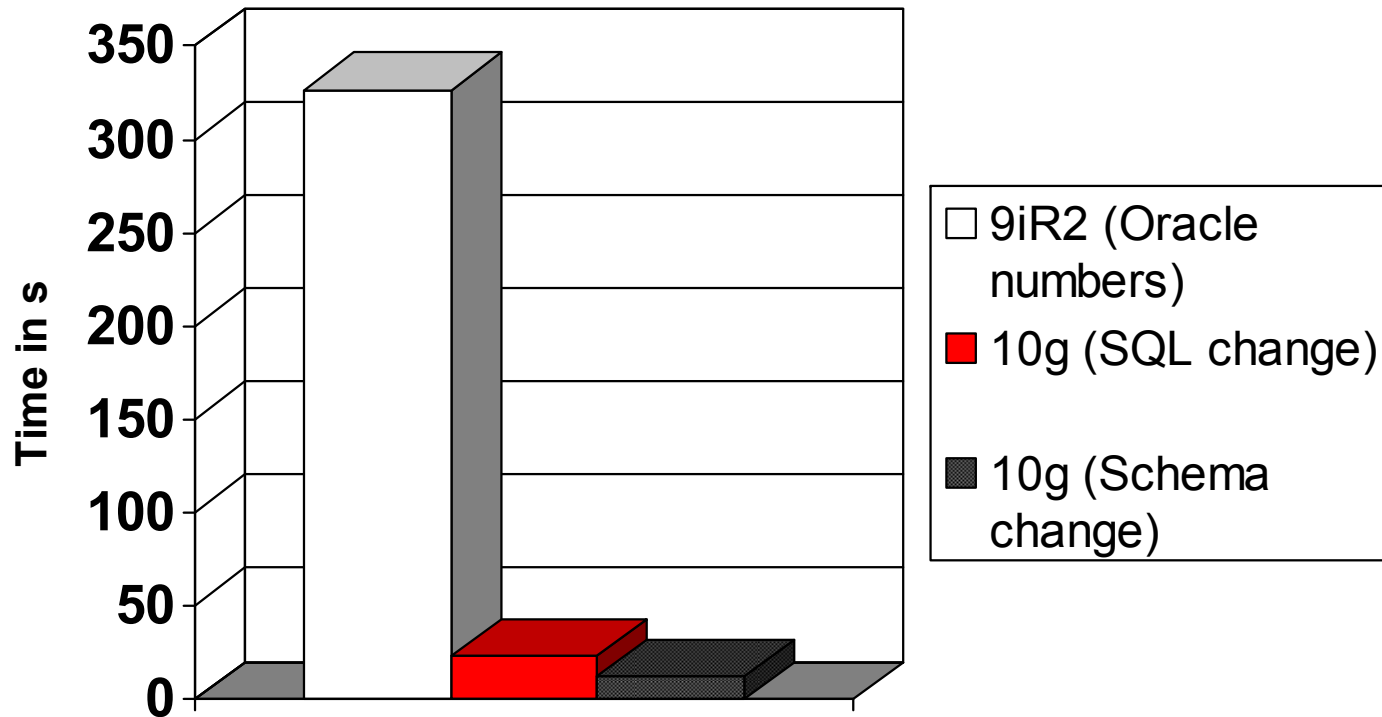
- Типы данных `BINARY_INTEGER`, `INTEGER`, `INT`, `SMALLINT`, `NATURAL`, `NATURALN`, `POSITIVE`, `POSITIVEN`, `SIGN` теперь являются подтипами типа `PLS_INTEGER`, а не `NUMBER`, как в предыдущих версиях.
- Т.е. используют машинную арифметику, а не программную эмуляцию. То есть работают напрямую на регистрах и командах CPU, в отличие от `NUMBER`, который реализуется “поверх” виртуальной PL/SQL-машины.
- Обеспечивается повышение быстродействия в среднем три раза.

Новые типы данных

Продолжение

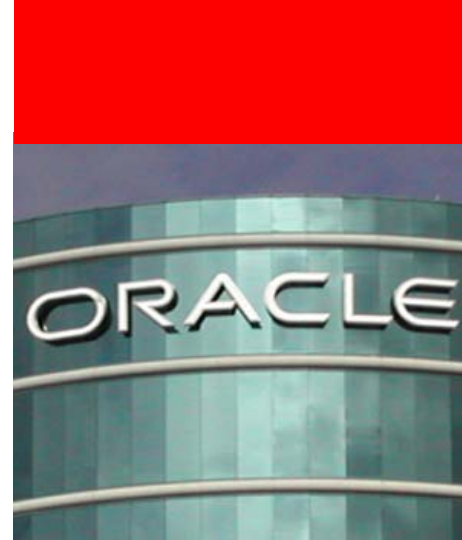
- `BINARY_FLOAT`, `BINARY_DOUBLE` – типы с плавающей запятой (стандарт IEEE 754).
- Native numbers - требуют меньше памяти, реализованы напрямую на командах и регистрах CPU. Обеспечивают значительное увеличение быстродействия по сравнению с числами `NUMBER` (степень увеличения зависит от платформы)
- Это SQL типы !

Native Numbers benchmark



2 new data types for storing numbers

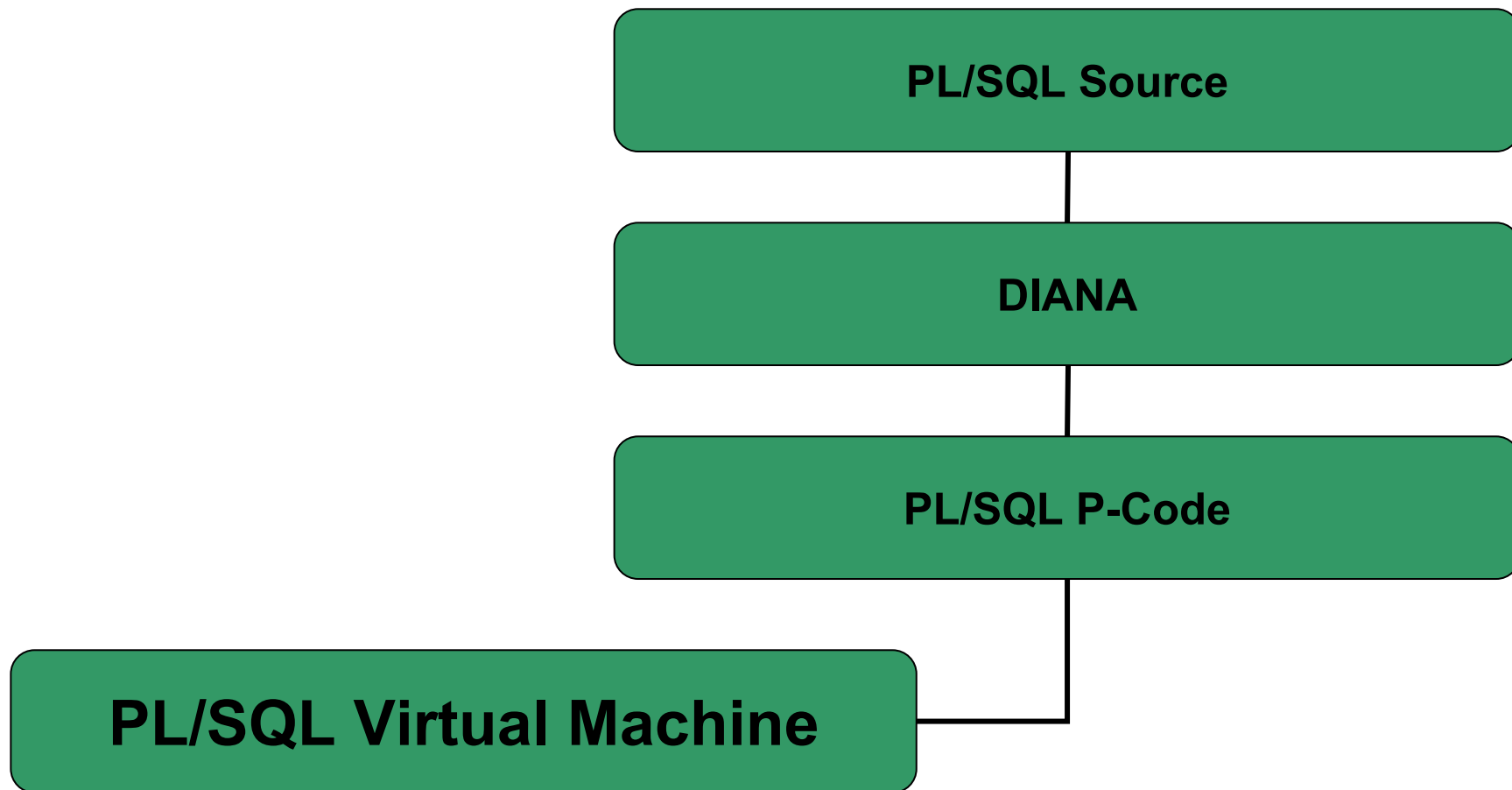
- implement most of the IEEE 754 standard for Binary Floating Point Arithmetic - binary-float and binary-double.



Оптимизация PL/SQL

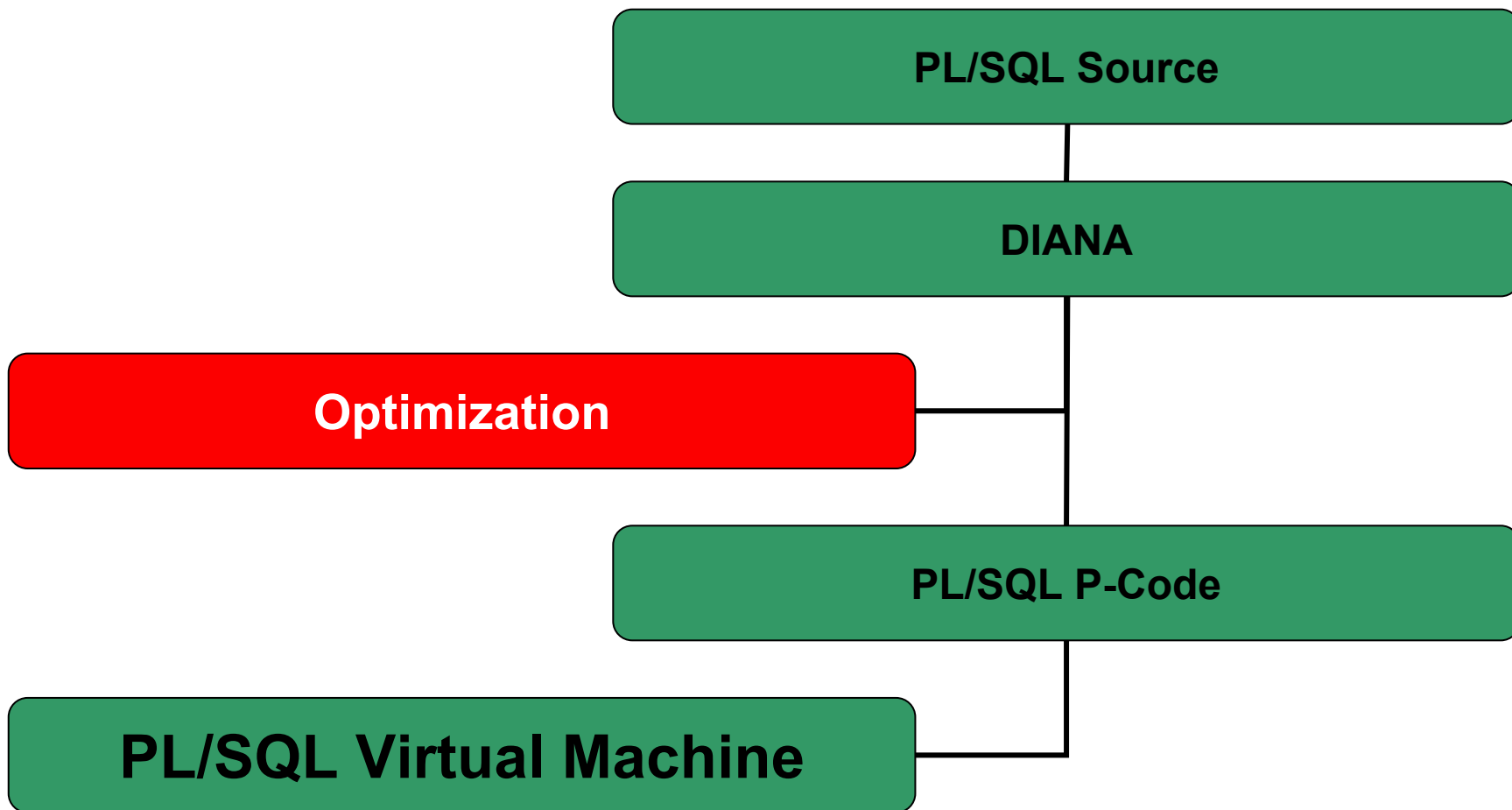
Компиляция и выполнение PL/SQL

До версии 10g



Оптимизация PL/SQL

В версии 10g



Оптимизация PL/SQL

Уровни оптимизации

- Всего существуют три уровня оптимизации
- Устанавливаются с помощью параметра **PLSQL_OPTIMIZE_LEVEL**:
 - 0 - оптимизации отключена (как в пред. версиях);
 - 1 – обычная (common) оптимизация;
 - 2 – агрессивная оптимизация.

Оптимизация PL/SQL

Настройка

- По умолчанию установлена агрессивная оптимизация: `PLSQL_OPTIMIZE_LEVEL = 2`
- Устанавливается как на уровне экземпляра, так и на уровне сессии;
- Может быть задана для конкретного объекта:

```
SQL> alter package test compile plsql_optimize_level=2;
```

```
Package altered.
```

```
SQL> |
```

Оптимизация PL/SQL

Уровень 1

- Перенос инвариантов из тела цикла;
- Удаление неиспользуемых переменных;
- Удаление “мертвого” кода
- Оптимизация вызовов библиотечных функций;
- Оптимизация конкатенации нескольких строк в одном выражении;
- Регистровый инкремент/декремент
- ...

Оптимизация PL/SQL

Уровень 2

- Уменьшение переключений контекста;
- Учет особенностей ядра Oracle и машины PL/SQL;
- ... ?
- К сожалению, методы нигде не документированы !

Оптимизация PL/SQL

Пример (код до оптимизации)

- Был описан Stewen Feuerstein в 5-ом издании своей книги “Oracle PL/SQL Programming”
- Исходный код ДО оптимизации:

```
begin  
  for fEmp in (select * from emp)  
  loop  
    -- логика обработки  
  end loop;  
end;
```

Оптимизация PL/SQL

Пример (код после оптимизации)

--пермутация кода!:

declare

type t_Table is table of emp%rowtype index by binary_integer;

v_xTable t_Table;

v_xCount pls_integer;

begin

select * bulk collect into v_xTable from emp; --!!!

v_xCount := v_xTable.Count;

for v_xIndex in 1.. v_xCount loop

-- логика обработки

end loop;

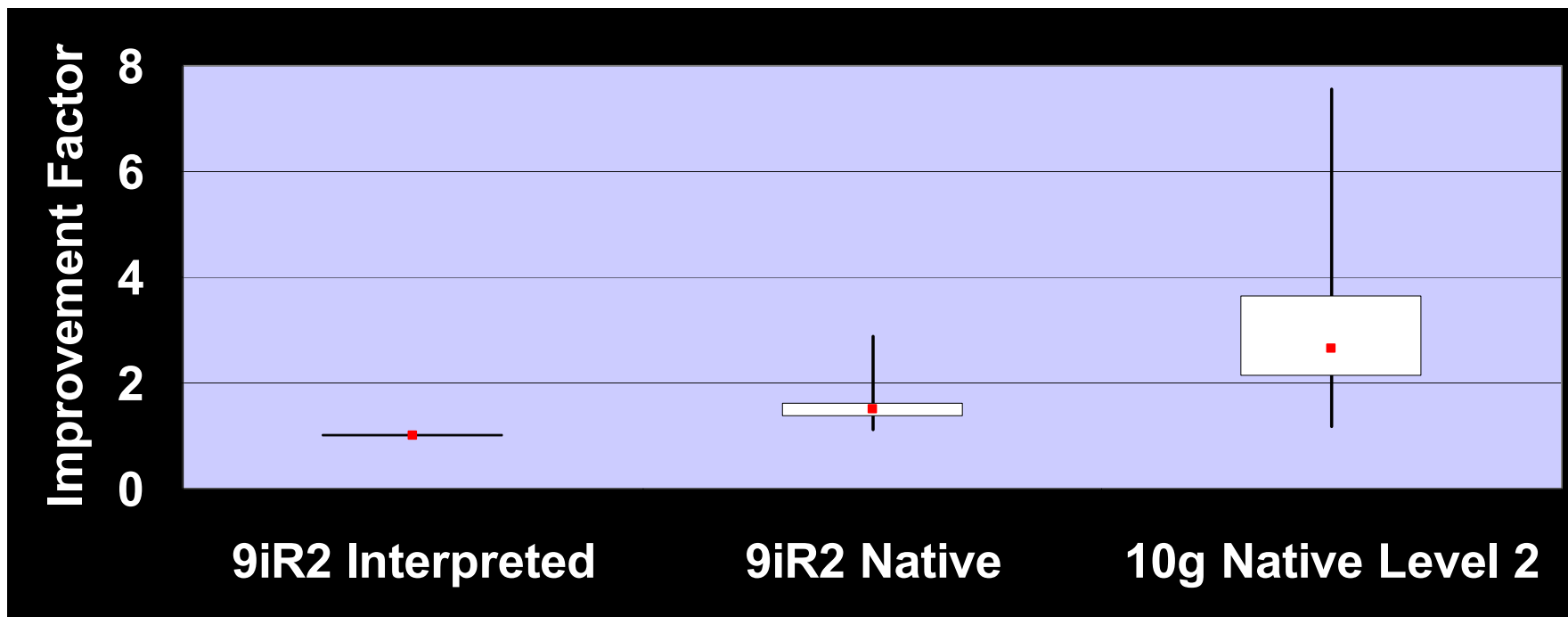
end;

Оптимизация PL/SQL

Заключение

- Интересно, что подобная мутация кода происходит и для явных курсоров!
- Рекомендуется применять уровень 2 (установлен по умолчанию !)

Увеличение быстродействия PL/SQL В 10g по сравнению с 9i



Предупреждения компилятора PL/SQL

- PL/SQL-компилятор теперь может выдавать предупреждения (warnings):
- устанавливается в `init.ora` с помощью параметра `PLSQL_WARNINGS`;
- может устанавливаться как на уровне сессии, так и на уровне экземпляра;
- Формат значения:
[ENABLE | DISABLE | ERROR]:[ALL | SEVERE | INFORMATIONAL | PERFORMANCE | warning_num]
- Объект остается валидным (VALID) !

Предупреждения компилятора PL/SQL

Пример:

```
SQL> ALTER SESSION  
SET PLSQL_WARNINGS='ENABLE:ALL';
```

```
SQL> create function test_f1 return number is begin null;  
end;
```

```
/  
SP2-0806: Function created with compilation warnings
```

```
SQL> show errors;
```

```
Errors for FUNCTION TEST_F1:
```

LINE/COL ERROR

```
-----  
1/1    PLW-05005: function TEST_F1 returns without value at  
line 4
```

```
3/5    PLW-06002: Unreachable code
```

Предупреждения компилятора API для настройки

Пакет DBMS_WARNING:

- PROCEDURE ADD_WARNING_SETTING_CAT
- PROCEDURE ADD_WARNING_SETTING_NUM
- FUNCTION GET_CATEGORY
- FUNCTION GET_WARNING_SETTING_CAT
- FUNCTION GET_WARNING_SETTING_NUM
- FUNCTION GET_WARNING_SETTING_STRING
- PROCEDURE SET_WARNING_SETTING_STRING

Условная компиляция PL/SQL

- Символы условной компиляции PL/SQL
- Аналогичен директивам ifdef, define в C.C++
- Параметр PLSQL_CCFLAGS

```
alter session set plsql_ccflags = 'TRACE:TRUE';
```

```
create or replace procedure delAccount(v_pAcc in varchar2) is  
begin
```

```
$if $$trace $then
```

```
  writeToTrace('v_pAcc => ' || v_pAcc);
```

```
$end
```

```
... ..
```

```
end;
```

Условная компиляция PL/SQL

Пример

create or replace package compileFlags is

gTrace ~~constant~~ boolean := true;
end;

Переменная
времени
компиляции!

create or replace package body acc_pkg is

function getAmount(pAcclId in number) return number is
begin
\$if compileFlags.gTrace \$then
write_log(pAcclId => ' || pAcclId);
\$end
end;

Условная компиляция PL/SQL

API для разработчиков

- Встроенный пакет DBMS_PREPROCESSOR для получения версий исходного кода
- Пакет DBMS_DB_VERSION - поддержка кода для разных версий СУБД

```
$if dbms_db_version.ver_le_9_2 $then  
  $error 'Program must be compiled in version 10.1/10.2'  
$else Не компилируется до 10.1 !  
  forall j in indices of Sparse  
    insert into tbl values sparse(j);  
$end
```

Условная компиляция PL/SQL

Встроенные символы условной компиляции

- `$$PLSQL_DEBUG`
 - Debug setting for this compilation unit
- `$$PLSQL_OPTIMIZE_LEVEL`
 - Optimization level for this compilation unit
- `$$PLSQL_CODE_TYPE`
 - Compilation mode for the unit
- `$$PLSQL_WARNINGS`
 - Compilation warnings setting for this compilation unit
- `$$NLS_LENGTH_SEMANTICS`
 - Value set for the NLS length semantics
- Plus `$$PLSQL_UNIT` and `$$PLSQL_LINE`
 - Name and line number in current program unit

Улучшения PL/SQL

- Сняты ограничения для `dbms_output`: буфер не ограничен, `put_line` может выводить строки произвольного размера;
- Гибкая оптимизация для `interface`-табличных функций: теперь они могут получать информацию о столбцах, которые выбирает `SELECT`, и не вычислять все столбцы.
- Новый формат шифрования исходного кода
- Можно программно шифровать PL/SQL-объекты (`DBMS_DDL.CREATE_WRAPPED`)

Диагностика ошибок DML

- DBMS_ERRLOG – для поддержки лог-таблиц

Пример:

```
exec dbms_errlog.create_error_log('sales',  
    sales_activity_errors');
```

```
INSERT /*+ APPEND */  
INTO sales  
    SELECT product_id, customer_id, TRUNC(sales_date), 3,  
           promotion_id, quantity, amount  
    FROM sales_activity_direct  
LOG ERRORS INTO sales_activity_errors('load_20040802')  
REJECT LIMIT UNLIMITED
```

Пакетное связывание до 10g

- Оператор FORALL
- Элементы массива должны следовать по порядку (нет пропусков в индексе !)

declare

type t_Table is table of emp.Id%type index pls_integer;

v_xTable t_Table;

begin

forall v_xIndex in 1.. v_xTable.Count

insert into test(Id,Name)

values(v_xTable(v_xIndex),NULL);

end;

Пакетное связывание в 10g

- Массив может быть разреженным (допускаются пропуски !)
- Для этого введен оператор **INDICES OF** – цикл только по существующим элементам

begin

```
forall v_xIndex in INDICES OF v_xTable  
  insert into test(Id,Name)  
    values(v_xTable(v_xIndex),NULL);
```

end;

Пакетное связывание в 10g

- Цикл по всем значениям массива
- Для этого введен оператор VALUES OF

begin

```
forall v_xValue in VALUES OF v_xTableIndex  
insert into test(Id,Name)  
values(v_xTable(v_xValue),NULL);
```

end;

Поддержка регулярных выражений

- REGEXP_LIKE
- REGEXP_SUBSTR
- REGEXP_INSTR

- По регулярным выражениям можно строить индексы !

Операторы для работы с nested-tables

Что такое nested-tables ?

declare

type

TArrayOfNumber is table of number;

v_xArray TArrayOfNumber := new TArrayOfNumber();

begin

v_xArray.Extend(2);

v_xArray(1) := 11; v_xArray(2) := 1;

for i in 1..v_xArray.Count

loop

println(v_xArray(i));

end loop;

end;

Операторы для работы с nested-tables

Nested-tables могут объявляться как SQL-типы

```
CREATE TYPE TTableOfString AS TABLE OF VARCHAR2(128);
```

```
CREATE TYPE TTableOfAccount AS TABLE OF TAccount;
```

Операторы для работы с nested-tables

Новые операторы для nested-tables

- `<>`, `=` - проверяет две коллекции на (не) равенство;
- `SET` – удаляет дубликаты из коллекции;
- `[NOT] MEMBER` – проверка вхождения элемента;
- `MULTISET INTERSECT` – пересечение коллекций;
- `MULTISET UNION` – объединение коллекций;
- `MULTISET EXCEPT` – из одной вычесть другую;
- `IS A [NOT] SET` – содержит уникальные элементы;
- `NOT SUBMULTISET OF` – проверка на подмножество;

Операторы для работы с nested-tables

Nested-tables с объектными типами

Для работы с коллекциями объектов, объектный тип должен иметь метод ORDER – для сравнения объектов

create or replace type TAccount under TObject

(

FNumber varchar2(32),

FAmount binary_double,

order member function compare(v_pAcc in TAccount)

return pls_integer,

... ..

);

Улучшения для разработчиков в PL/SQL

Продолжение:

- AQ - Временные очереди (buffered-queue), существуют только в SGA, работают вне контекста транзакции, существуют только в течении “жизни” экземпляра;
- Встроенный в БД Web-server, не требуется Apache, реализован с помощью XML DB, для настройки есть новый пакет DBMS_EPG;

Улучшения для разработчиков в SQL

- Прямая передача команды на удаленный сервер через Transparent Gateway без трансляции;
- Секционирование для IOT;
- Fast-refresh для mview теперь не требует mv-логов;
- Query-rewrite теперь может делать замену в SELECT сразу несколькими mview;

SQL Model – новая модель курсоров

Oracle Database 10g R1

- Выборка рассматривается в виде многомерного куба
- Введен оператор MODEL
- С помощью модели куб, т.е. выборка, может изменяться и расширяться
- Много возможностей по формированию сложных отчетов

SQL Model 10g Rel.1

Пример

- Таблица Sales имеет колонки Product, Version, Units, Price, Sale
- Необходимо добавить в выборку итоговые продажи

```
select * from  
sales s  
model  
dimension by (Product,Version)  
measures (units,price,sale)  
rules upsert  
(sale['Total'],'Total'] = sum(sale)[any,any])
```

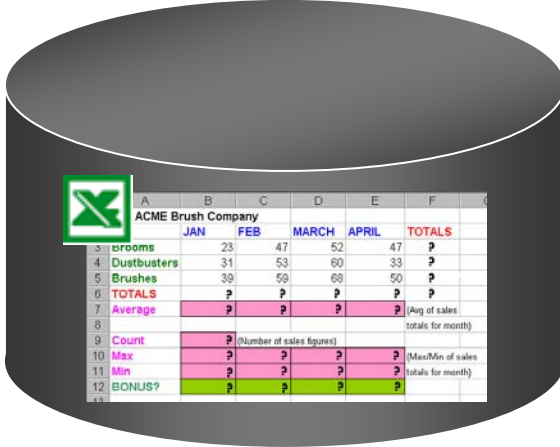
SQL Model 10g Rel.1

Пример (результат)

PRODUCT	VERSION	UNITS	PRICE	SALE
Product1	Plan	2	3	6
Product1	Fact	2	3.5	7
Product2	Plan	2	4.5	9
Product2	Fact	2	4.5	9
Product3	Plan	2	5.5	11
Product3	Fact	2	5.5	11
Product4	Plan	2	6.5	13
Product4	Fact	2	6.5	13
Product5	Plan	2	7.5	15
Product5	Fact	2	7.5	15
Total	Total			109

SQL Model - пример

- Имеется язык формул для SQL Model
- В формулах SQL Model можно указывать SQL-запросы
- Межстрочные (spreadsheet) вычисления в SQL
- Выразительные средства для спецификации формул
- Удобные способы адресации элементов
- Эффективная и масштабируемая обработка



	A	B	C	D	E	F
	ACME Brush Company					
	JAN	FEB	MARCH	APRIL	TOTALS	
3	rooms	23	47	52	47	?
4	Dustbusters	31	53	60	33	?
5	Brushes	39	59	68	50	?
6	TOTALS	?	?	?	?	?
7	Average	?	?	?	?	?
8						(Avg of sales totals for month)
9	Count	?	(Number of sales figures)			
10	Max	?	?	?	?	(Max/Min of sales totals for month)
11	Min	?	?	?	?	
12	BONUS?	?	?	?	?	

SQL Model – общая конструкция

Model clause

Partitioning

```
SELECT region, prod, time, s
FROM sales
GROUP BY region, prod, time
MODEL PARTITION BY (region) DIMENSION BY (prod, time)
      MEASURES (sum(sales) s, count(sales) c)
RULES ITERATE ( ) UNTIL ( )
(
    s[ANY, 2000] = s[CV(prod), CV(time) - 1],
    s[dvd, 2003] = s[dvd, 2002] + s[dvd, 2001],
    UPSERT s[vcr, 2003] = AVG(s) [vcr, time < 2001]
)
ORDER BY region, product, time, s;
```

Dims of array

Model options

Formulas

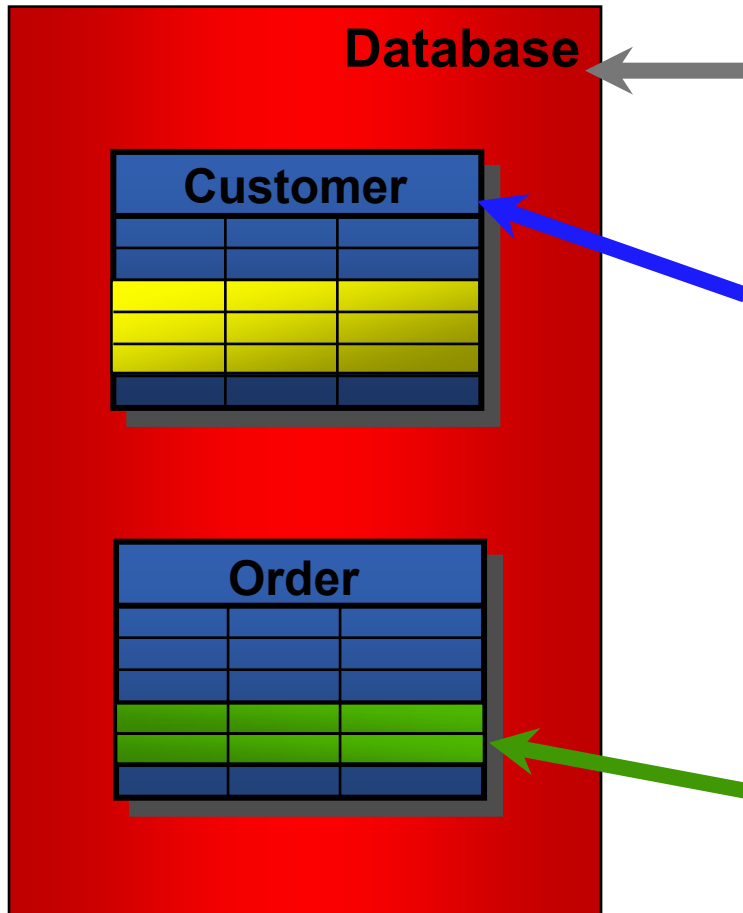
Formula Options

Улучшения для разработчиков в SQL

Продолжение

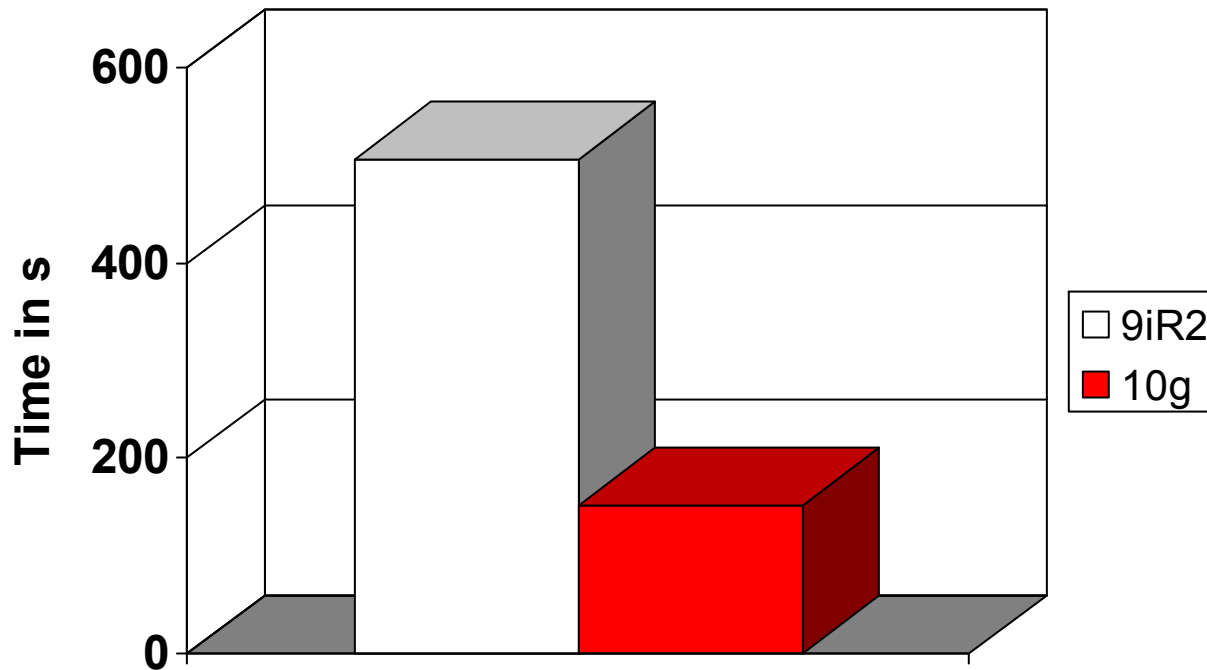
- Асинхронный commit, транзакция выдавшая фиксацию не ждет сброса лог-кеша на диск – COMMIT NOWAIT;
- Domain-индексы теперь поддерживают bulk-insert;

Flashback - Исправление Ошибок



- Восстановление на всех уровнях к заданному моменту времени
- Уровень БД
 - Flashback Database восстанавливает БД целиком
 - Использует Flashback Logs
- Уровень таблиц
 - Flashback Table восстанавливает записи в наборе таблиц
 - Использует UNDO в БД
 - Flashback Drop восстанавливает удаленные таблицы и индексы
 - Использует Recycle bin
- Уровень записи
 - Восстановление конкретных записей
 - Использование Flashback Query

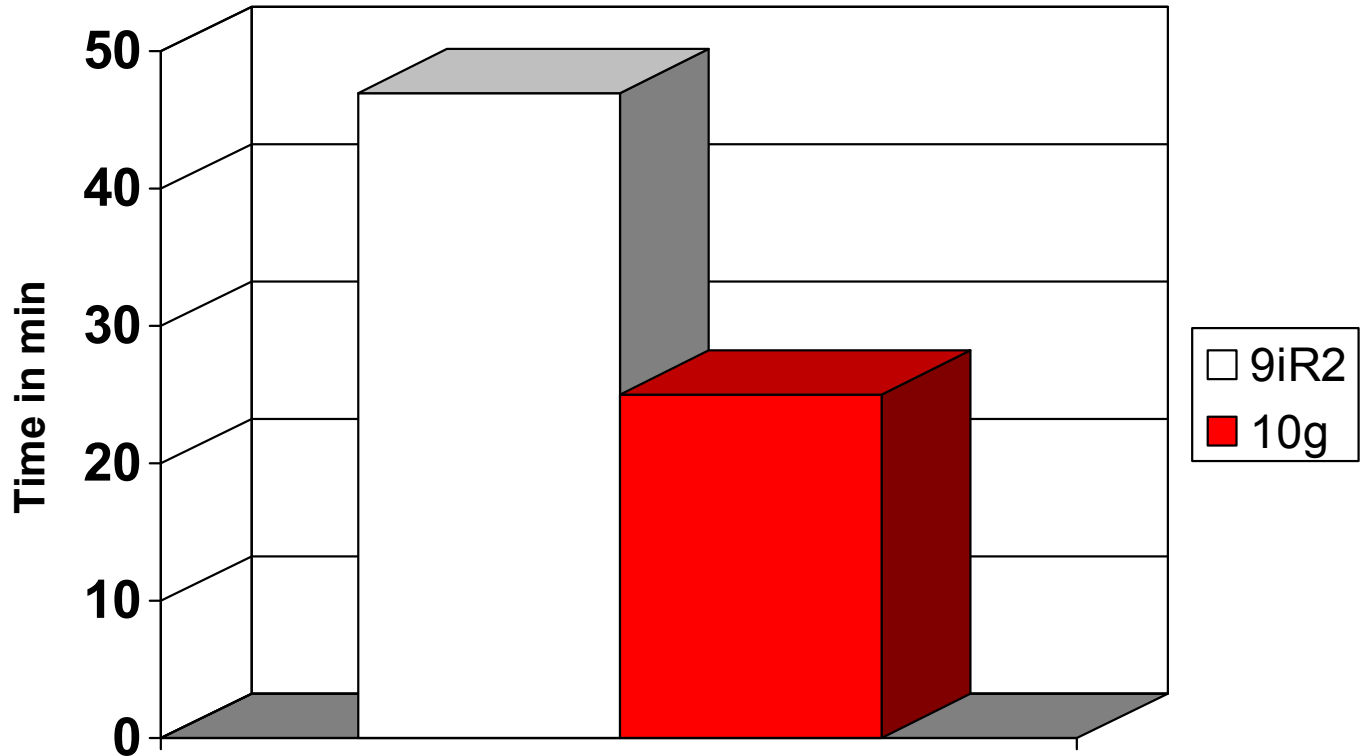
Partition Outer Join



New extension to ANSI JOIN operator

- simpler expression for densification along the dimensions of interest
- Allows OUTER JOINS to be performed within a table partition

Partition-aware Fast Refresh

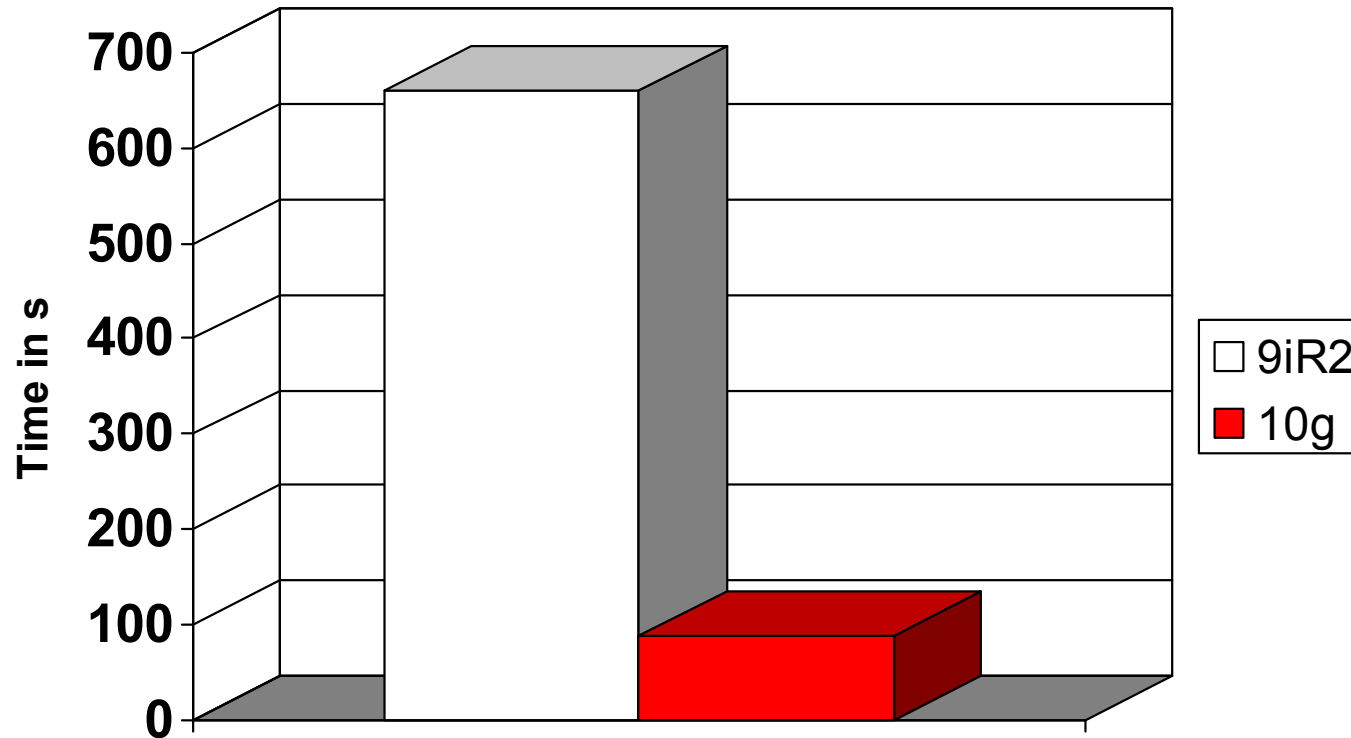


Refresh after:

- 2 new partitions are added to the SALES table for Nov-2003 and Dec-2003
- 2 months worth of new data, about 7.6 million rows, are inserted into the SALES fact table

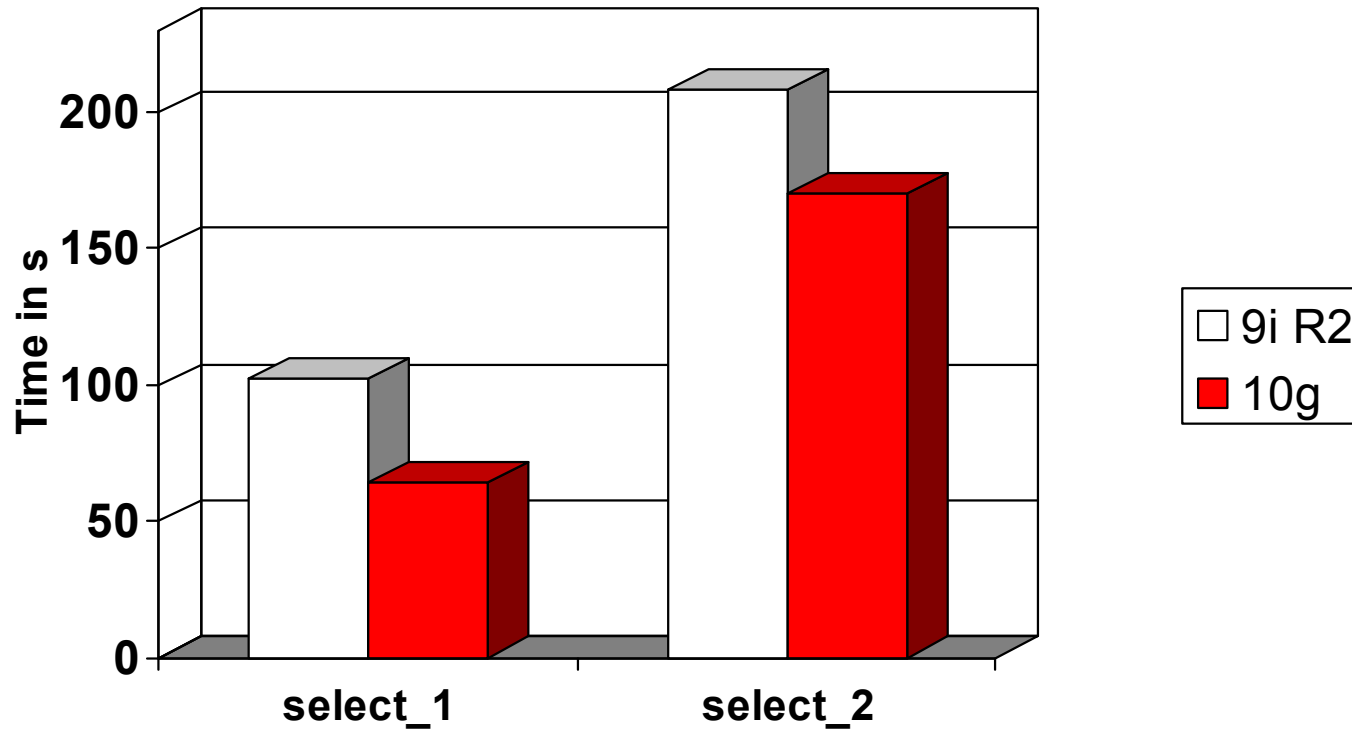
Materialized views are refreshed using METHOD=>'?'

Parallel Single Cursor



Correlated subquery in the HAVING clause runs in parallel in Oracle Database 10g

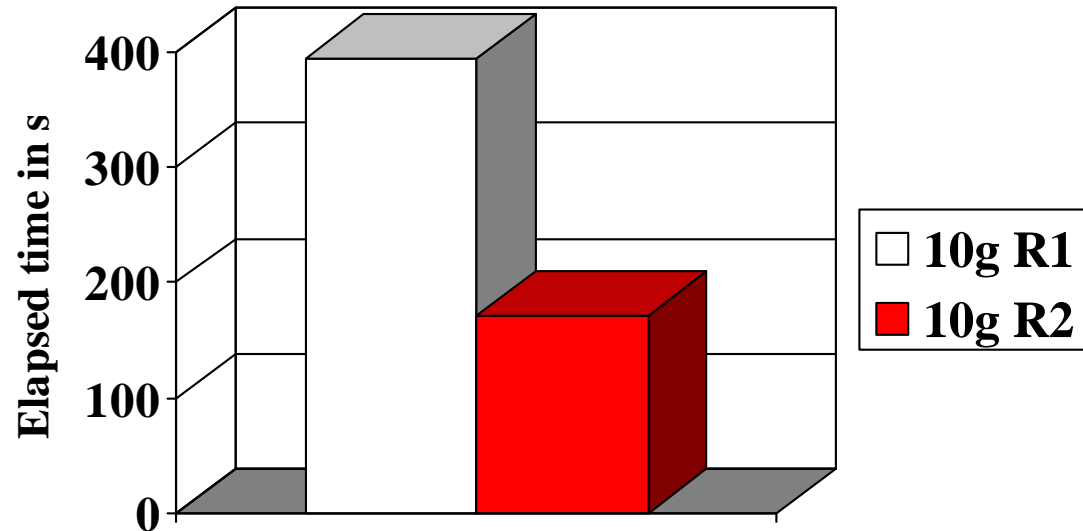
Full Table Scan



```
select_1: select * from sales where company_id !=2;
```

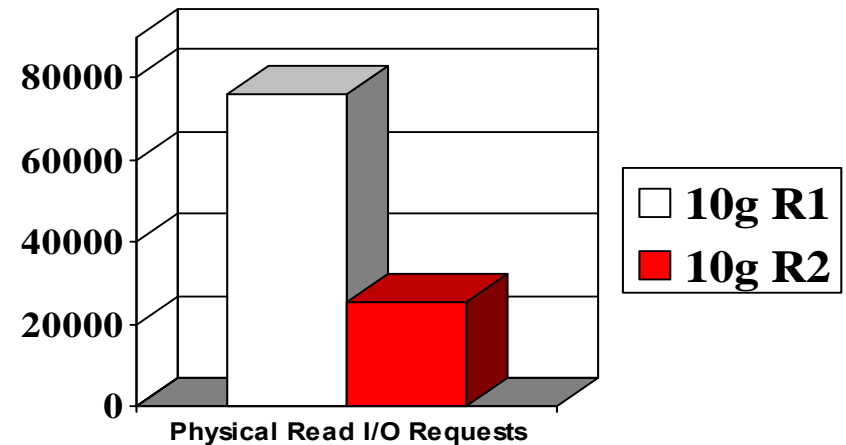
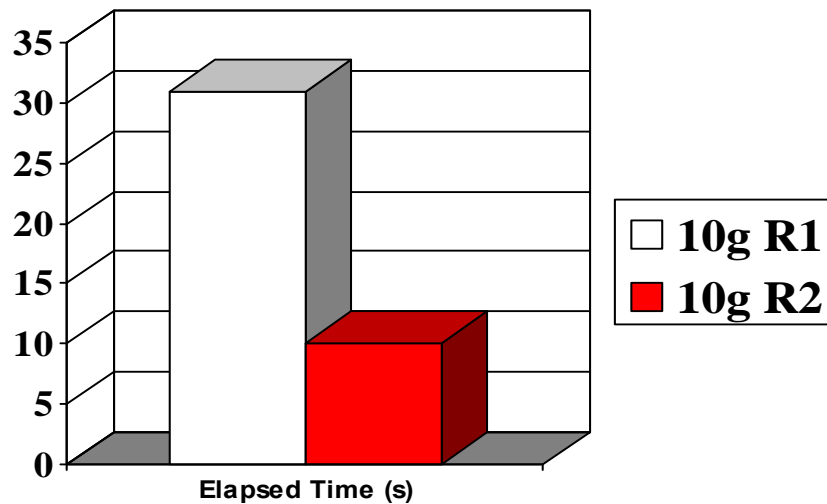
```
select_2: select * from sales where amount_sold >14965  
and company_id =2;
```

Hash-based aggregation



```
select c.cust_last_name last_name, s.revenue revenue
   from customers c,
        (select cust_id, sum(amount_sold) revenue
         from sales
         group by cust_id ) s
 where s.cust_id = c.cust_id
 order by s.revenue desc;
```

Partition pruning: improved interaction of index access path with base table pruning



Global index on SALES.CUST_ID

(time_id between 01/01/98 AND 01/01/99) OR (time_id between 01/01/01 AND 01/01/02)
AND
cust_id in (50, 60, 70, 80, 1000, 1100, 1590, 4500, 80000, 250000, 350000, 400100, 430000)

Информация

- Общая информация:
- Технологическая информация:
Oracle Technology Network
www.oracle.com/technology/products/database/index.html
- Информация для контактов:
Игорь Мельников
e-mail: Igor.Melnikov@oracle.com
тел. +7 (495) 641-14-42