

Wydajność hurtowni danych opartej o Oracle10g Database

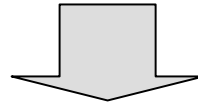
Plan rozdziału

- Transformacja gwiazdzista
- Rozpraszanie przestrzeni tabel
- Buforowanie tabel
- Różnicowanie wielkości bloków bazy danych
- Zarządzanie blokami bazy danych
- Sterowanie przydziałem zasobów
- Oracle Real Application Clusters

Transformacja gwiazdzista

(Star Transformation)

```
SELECT SUM(suma_sprzedazy)
FROM sprzedaz s, sklepy k, produkty p
WHERE s.id_sklepu=k.id_sklepu AND s.id_produkту=p.id_produkту
AND p.nazwa_produkту='Jumanji'
AND k.miejscowosc='New Orleans';
```



```
SELECT SUM(s.suma_sprzedazy) FROM sprzedaz s
WHERE s.id_sklepu IN
  (SELECT k.id_sklepu FROM sklepy k WHERE k.miejscowosc='New Orleans')
AND s.id_produkту IN
  (SELECT p.id_produkту FROM produkty p WHERE p.nazwa_produkту='Jumanji')
```

- Transformacja gwiazdzista polega na automatycznym przepisaniu zapytania gwiazdzistego przez optymalizator zapytań
- Wymaganie: indeksy bitmapowe na kolumnach klucza obcego w tabeli faktów lub bitmapowy indeks połączeniowy, włączony STAR_TRANSFORMATION_ENABLED
- Uwaga na: Bug 3454814 - Wrong results possible from STAR TRANSFORMATION

Transformacja gwiazdzista

(Star Transformation)

```
SELECT SUM(suma_sprzedazy)
FROM sprzedaz s, sklepy k, produkty p
WHERE s.id_sklepu=k.id_sklepu AND s.id_produkту=p.id_produkту
AND p.nazwa_produkту='Jumanji'
AND k.miejscowosc='New Orleans';
```

Plan wykonania ujawnia transformację gwiazdzistą

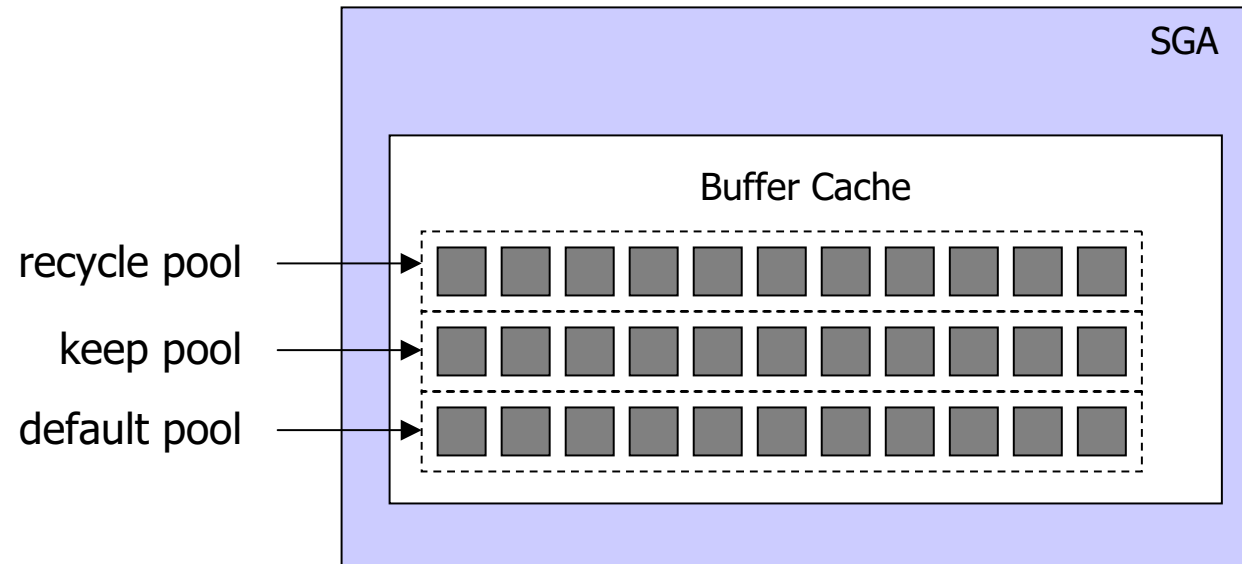
```
SELECT STATEMENT Optimizer=ALL_ROWS (Cost=17 Card=1 Bytes=9)
  SORT (AGGREGATE)
    TABLE ACCESS (BY INDEX ROWID) OF 'SPRZEDAZ' (TABLE) (Cost=17 Card=62 Bytes=558)
      BITMAP CONVERSION (TO ROWIDS)
        BITMAP AND
          BITMAP MERGE
            BITMAP KEY ITERATION
              TABLE ACCESS (FULL) OF 'PRODUKTY' (TABLE) (Cost=2 Card=2 Bytes=60)
                BITMAP INDEX (RANGE SC AN) OF 'B2' (INDEX (BITMAP))
          BITMAP MERGE
            BITMAP KEY ITERATION
              TABLE ACCESS (FULL) OF 'SKLEPY' (TABLE) (Cost=2 Card=1 Bytes=30)
                BITMAP INDEX (RANGE SC AN) OF 'B1' (INDEX (BITMAP))
```

Rozpraszanie przestrzeni tabel

- Przestrzenie tabel przechowujące obiekty hurtowni danych powinny być rozłożone pomiędzy wiele fizycznych urządzeń dyskowych
 - poprawa wydajności przetwarzania równoległego
 - zalecenie Oracle: liczba fizycznych urządzeń dyskowych co najmniej równa liczbie procesorów
 - macierze RAID (0, 1, 0+1, 5) lub manualna dystrybucja przestrzeni tabel
 - dla macierzy RAID Oracle zaleca rozmiar paska (stripe) co najmniej 64kB
 - manualna dystrybucja przestrzeni tabel:

```
CREATE TABLESPACE dw_1 DATAFILE
  'c:\oradata\dw_1_1.dbf' SIZE 100M,
  'd:\oradata\dw_1_2.dbf' SIZE 100M,
  'e:\oradata\dw_1_3.dbf' SIZE 100M
```

Wielokrotny bufor danych



- Definiowanie rozmiarów obszarów bufora danych:
 - Default Pool: `DB_CACHE_SIZE`
 - Keep Pool: `DB_KEEP_CACHE_SIZE`
 - Recycle Pool: `DB_RECYCLE_CACHE_SIZE`
- Przydział obiektu bazy danych do obszaru bufora danych
`ALTER TABLE sklepy STORAGE (BUFER_POOL KEEP)`

Buforowanie tabel podczas operacji pełnego odczytu

129

- Gdy serwer bazy danych wykonuje operację pełnego odczytu tabeli, nie umieszcza jej bloków w buforze danych
- Wymuszenie buforowania tabel poddawanych operacjom pełnego odczytu (np. tabele wymiarów)

```
ALTER TABLE sklepy CACHE
```

- Tabela faktów nie powinna być buforowana, ponieważ jej rozmiar zwykle dalece przekracza rozmiar dostępnej pamięci operacyjnej

Zapytania równoległe

```
ALTER TABLE sprzedaz PARALLEL 2
```

lub

Spowoduje, że zapytania wykorzystujące operację pełnego odczytu tabeli będą wykonywane równoległe z użyciem maks. 2 procesów.

```
SELECT /*+ PARALLEL(sprzedaz,2) */ FROM sprzedaz
```

szeregowo

```
0  SELECT STATEMENT Optimizer=ALL_ROWS (Cost=76 Card=1 Bytes=4)
1 0  SORT (AGGREGATE)
2 1  TABLE ACCESS (FULL) OF 'SPRZEDAZ ' (TABLE) (Cost=76 Card=87489 Bytes=349956)
```

równoległe

```
0  SELECT STATEMENT Optimizer=ALL_ROWS (Cost=42 Card=1 Bytes=4)
1 0  SORT (AGGREGATE)
2 1  PX COORDINATOR
3 2  PX SEND* (QC (RAND OM)) OF ':TQ10000'
4 3  SORT * (AGGREGATE)
5 4  PX BLOCK* (ITERATOR) (Cost=42 Card=87489 Bytes=349 956)
6 5  TABLE ACCESS* (FULL) OF 'SPRZEDAZ' ( TABLE) (Cost=42 Card=87489 Bytes=349956)
```

Różnicowanie wielkości bloków bazy danych

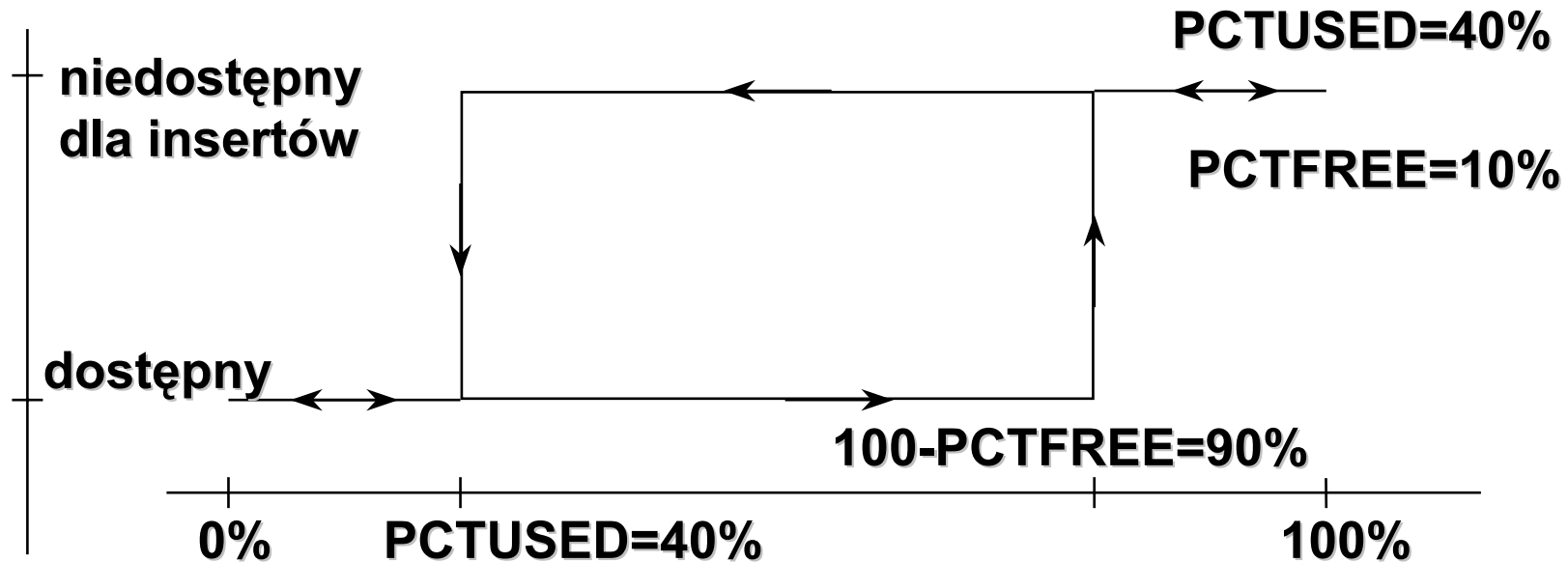
- Pliki przestrzeni tabel są logicznie podzielone na bloki, stanowiące jednostki wymiany w operacjach I/O
- Rozmiar bloku jest stały dla całej przestrzeni tabel, lecz może być różny dla różnych przestrzeni tabel
- Dla obiektów hurtowni danych, które podlegają operacjom pełnego odczytu (full scan) zaleca się stosowanie dużych rozmiarów bloków bazy danych, np. 32kB

```
CREATE TABLESPACE dw_1  
DATAFILE '/oradata/dw_1_1.dbf' SIZE 100M BLOCKSIZE 16K
```

- Duże bloki danych umożliwiają także uzyskanie wyższego stopnia kompresji
- Administrator bazy danych decyduje o ilości pamięci bufora danych przeznaczanej na buforowanie bloków o różnych rozmiarach

```
ALTER SYSTEM SET DB_16K_CACHE_SIZE = 50M  
ALTER SYSTEM SET DB_4K_CACHE_SIZE = 10M
```

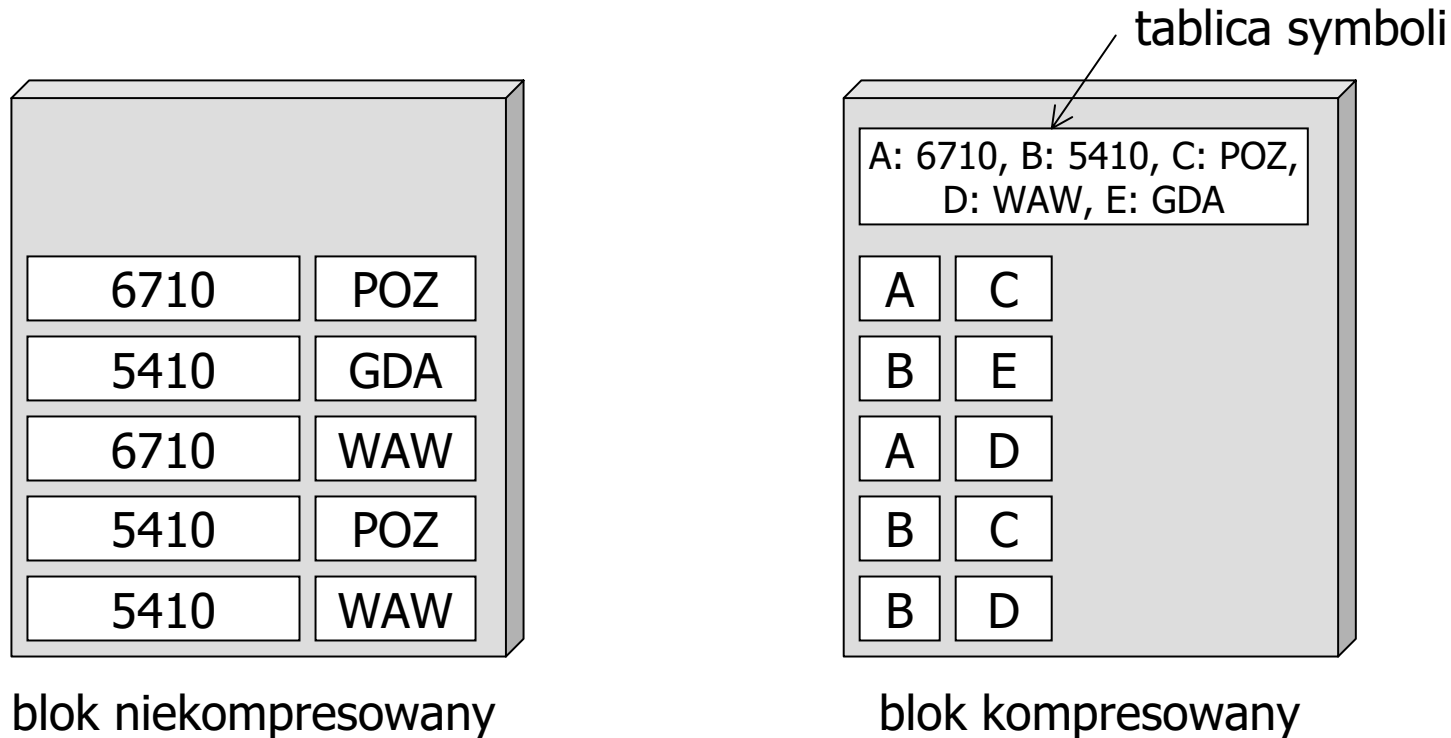
Parametry składowania na poziomie bloków



```
CREATE TABLE ... PCTFREE ... PCTUSED ...
```

- Ustawienie $PCTFREE > 0$ pozwala uniknąć tzw. migracji rekordu w przypadku, gdy modyfikacja rekordu powoduje zwiększenie jego rozmiaru
- Tabela faktów nie jest modyfikowana – zaleca się stosowanie $PCTFREE = 0$

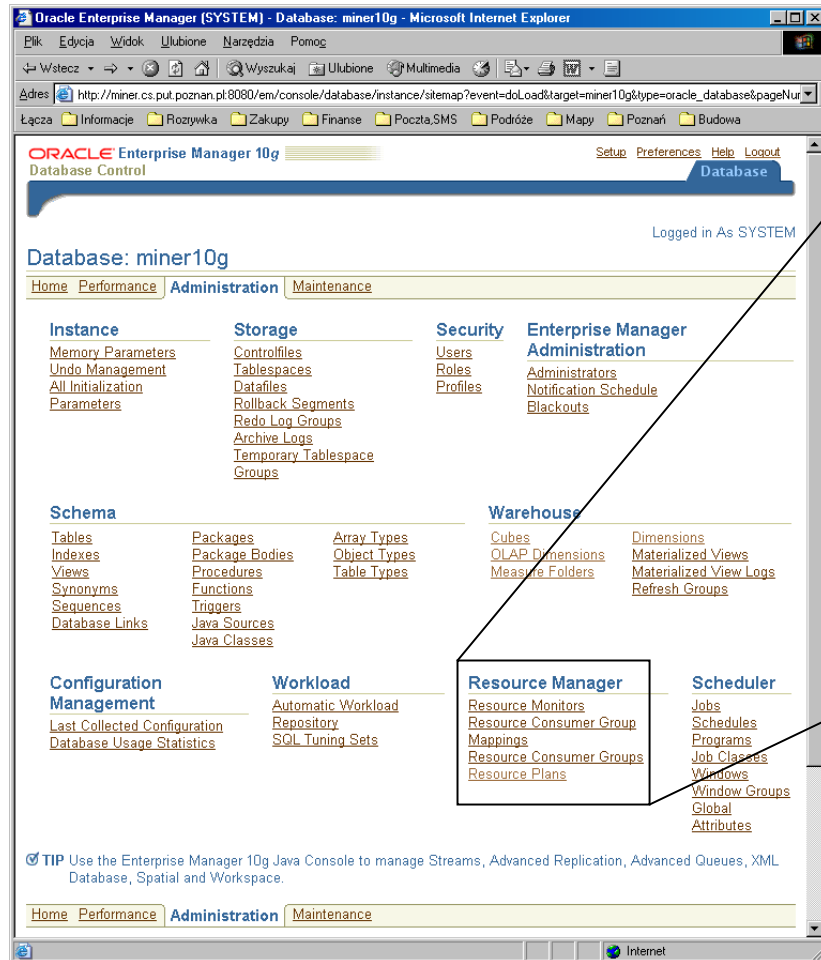
Kompresja bloków tabeli



`CREATE TABLE ... COMPRESS`

- Każdy blok jest kompresowany niezależnie
- Kompresja następuje podczas operacji: ładowania danych ścieżką bezpośrednią SQL*Loadera, CREATE TABLE AS SELECT, równoległego INSERT, ALTER TABLE MOVE

Sterowanie przydziałem zasobów: Resource Manager



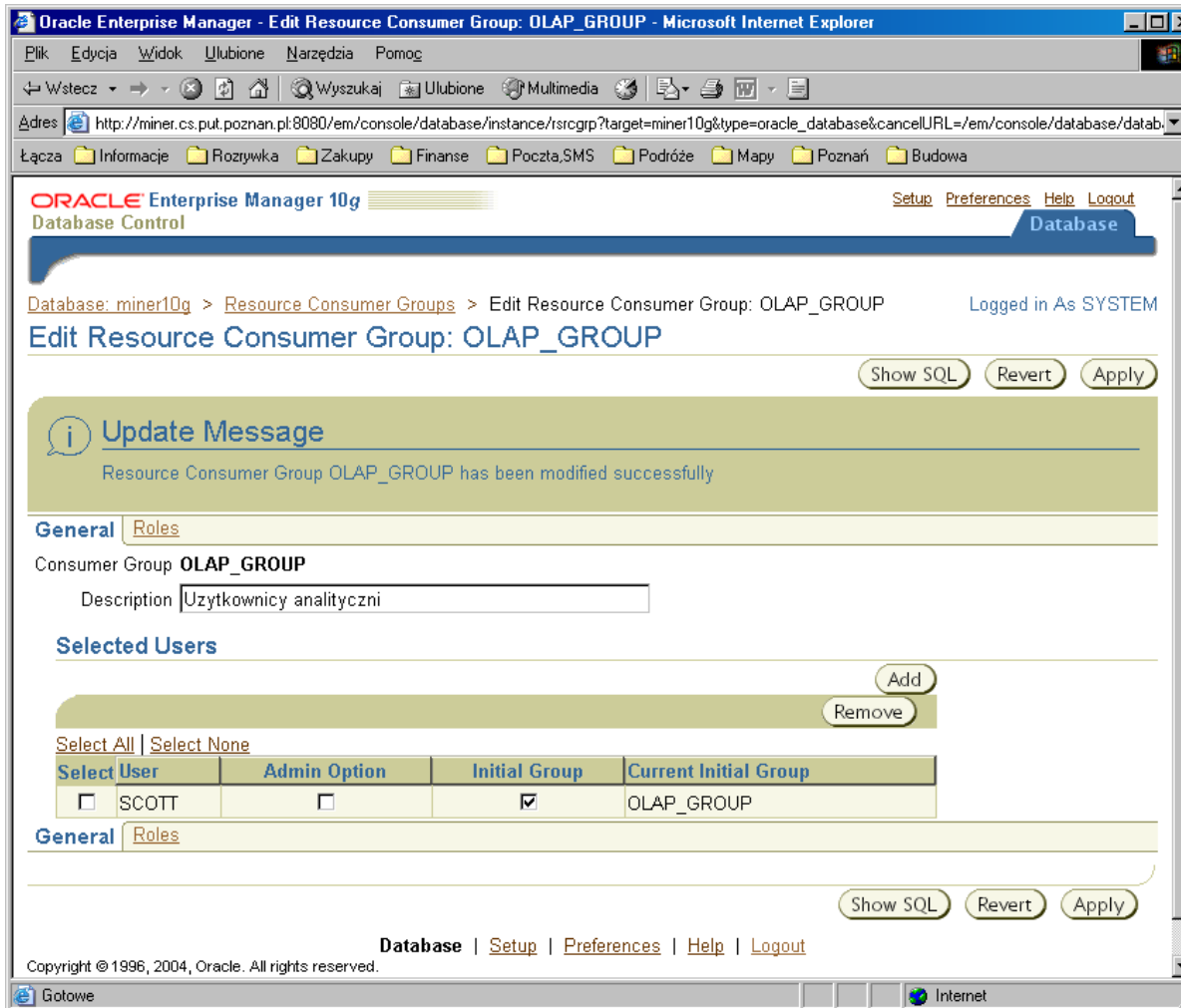
Resource Manager

- [Resource Monitors](#)
- [Resource Consumer Group Mappings](#)
- [Resource Consumer Groups](#)
- [Resource Plans](#)

- Jeżeli w tej samej bazie danych odbywają się różne rodzaje przetwarzania, zaleca się sterowanie przydziałem zasobów (np. CPU, procesy równoległe) za pomocą Resource Managera

Resource Manager: tworzenie grup konsumentów

135



Oracle Enterprise Manager 10g Database Control

Database: miner10g > Resource Consumer Groups > Edit Resource Consumer Group: OLAP_GROUP

Update Message
Resource Consumer Group OLAP_GROUP has been modified successfully

General Roles

Consumer Group **OLAP_GROUP**

Description Uzytkownicy analityczni

Selected Users

Select User	Admin Option	Initial Group	Current Initial Group
<input type="checkbox"/> SCOTT	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	OLAP_GROUP

Database | Setup | Preferences | Help | Logout

- Zdefiniuj grupy konsumentckie – gromadzące użytkowników, który powinni być traktowani jednakowo
- Przypisz użytkowników do grup

Resource Manager: tworzenie planów przydziału zasobów

136

Oracle Enterprise Manager 10g Database Control

Database: miner10g > Resource Plans > Edit Resource Plan: ETL_NIGHT_PLAN

Edit Resource Plan: ETL_NIGHT_PLAN

General | Parallelism | Session Pool | Undo Pool | Execution Time | Group Switching | Idle Time

Plan ETL_NIGHT_PLAN

Description Nocny plan dla ładowania danych

Activate this plan

Selected Groups/Subplans

Group/Subplan	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5	Level 6	Level 7	Level 8
DEFAULT_CONSUMER_GROUP	20	0	0	0	0	0	0	0
OLAP_GROUP	80	0	0	0	0	0	0	0
OTHER_GROUPS	0	100	0	0	0	0	0	0

General | Parallelism | Session Pool | Undo Pool | Execution Time | Group Switching | Idle Time

Show SQL | Revert | Apply

Database | Setup | Preferences | Help | Logout

Copyright © 1996, 2004, Oracle. All rights reserved.
About Oracle Enterprise Manager 10g Database Control

- Zdefiniuj plany przydziału zasobów – określ ilość zasobów dostępnych dla grup konsumentkich

Resource Manager: aktywacja planu przydziału zasobów

137

Oracle Enterprise Manager (SYSTEM) - Resource Plans - Microsoft Internet Explorer

Database Control

Database: miner10g > Resource Plans

Resource Plans

Search

Name Go

To run an exact match search or to run a case sensitive search, double quote the search criteria. The wildcard (%) symbol can still be used in a double quoted search string.

Results

Create Edit View Delete Actions Activate Go

Select	Plan	Status	Description
<input checked="" type="radio"/>	ETL_NIGHT_PLAN		Nocny plan dla ładowania danych
<input type="radio"/>	INTERNAL_PLAN		Default Plan
<input type="radio"/>	INTERNAL QUIESCE		Plan to internally quiesce system
<input type="radio"/>	SYSTEM_PLAN		Plan to give system sessions priority

Database | Setup | Preferences | Help | Logout

Copyright © 1996, 2004, Oracle. All rights reserved.
[About Oracle Enterprise Manager 10g Database Control](#)

Gotowe Internet

- W danej chwili serwer bazy danych wykorzystuje dokładnie jeden plan

Zalecenia - podsumowanie

- Stosuj serwery wieloprocesorowe, wielodyskowe
- Stosuj indeksy bitmapowe i bitmapowe indeksy połączeniowe
- Tabele faktów umieszczaj w przestrzeni tabel o dużych blokach, tabele wymiarów umieszczaj w przestrzeni tabel o małych blokach
- Dla tabel faktów stosuj `pct_free=0`, kompresuj tabele faktów
- Rozkładaj przestrzenie tabel pomiędzy wiele dysków fizycznych
- Stosuj partycjonowanie tabel, partycje rozmieszczaj na różnych dyskach fizycznych
- Zadbaj o to, aby tabele wymiarów przebywały w buforze danych (`buffer_pool keep, cache`)
- Stosuj Resource Managera aby operacje analityczne nie wpływały destruktywnie na wydajność operacji OLTP prowadzonych w tej samej bazie danych
- Korzystaj z zapytań równoległych
- W przypadku bardzo wysokich wymagań wydajnościowych rozważ wykorzystanie architektury RAC