

Arquitetura e Administração de Bases de Dados
Particionamento

João Costa
jcosta@isec.pt

Agenda

- ▶ Partitioning
- ▶ Partitioning Methods
 - ▶ Range
 - ▶ List
 - ▶ Hash
 - ▶ Composite

Conceitos

▶ Particionamento de dados

- ▶ Processo de segmentação lógica e/ou física de dados (e o seu armazenamento, tabelas e índices) em porções mais pequenas, a fim de melhorar a capacidade de gestão e a sua acessibilidade.

▶ Exemplo

- ▶ Dividir grandes tabelas e respetivos índices em segmentos mais pequenos.



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Vantagens do Particionamento

- ▶ permite operações de manipulação de dados no nível de partição, em vez de em toda a tabela
 - ▶ Carregamento de dados, criação e reconstrução de índices, Com tempos significativamente mais reduzidos
 - ▶ Backup / recuperação
 - ▶ Reduz significativamente o *downtime* para operações de manutenção.
 - ▶ Paralelismo das operações ao nível da partição
 - ▶ Permite executar operações de manutenção simultâneas em diferentes partições da mesma tabela ou índice.



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Vantagens do Particionamento

► Performance

- resultados de muitas pesquisas podem ser obtidos através de subconjunto de partições, em vez de toda a tabela.
 - Melhora o acesso da maioria das pesquisas, uma vez que a maioria envolve dados atuais em oposição a dados históricos.
 - O otimizador elimina automaticamente as partições desnecessárias (*CBO is partition aware and employs partition pruning at runtime*)
 - JOINS tiram partido do *pruning*
- Os relatórios analíticos ou periódicos apenas requerem a partição atual em oposição a todas as partições
- Melhora significativamente o desempenho da atualização



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Vantagens do Particionamento

► Aumenta a disponibilidade de bases de dados críticas

- tabelas e índices críticos são divididos em partições para reduzir os tempos de manutenção, os tempos de recuperação e o impacto das falhas

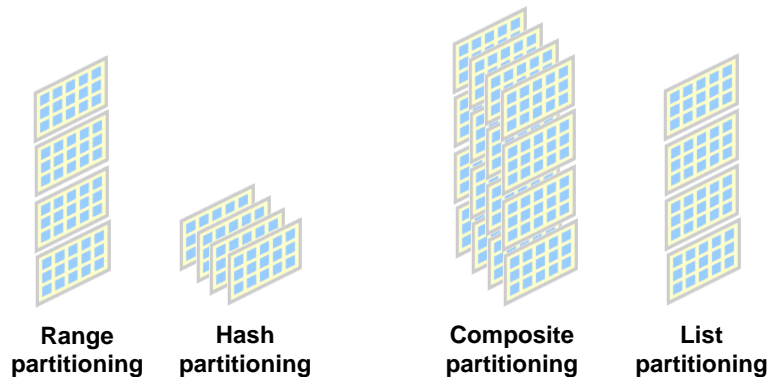
► Não requer alterações às aplicações

- uma tabela não particionada pode ser convertida em uma tabela particionada sem precisar modificar nenhuma das instruções SELECT ou instruções DML que acedem à tabela.
- Não é necessário reescrever o código das aplicações para aproveitar o particionamento.



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

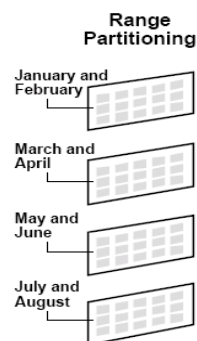
Métodos de Particionamento



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Range (Intervalo)

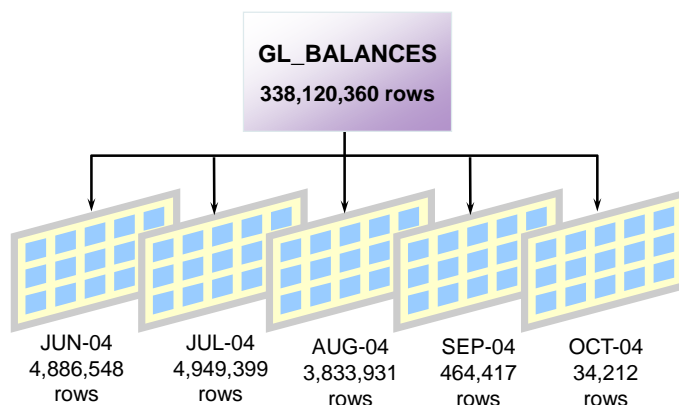
- ▶ Mapeia dados para partições com base em intervalos de partição estabelecidos para cada partição.
- ▶ exige que os registos identificados por uma "chave de partição" estejam num intervalo de valores predefinido.
- ▶ O valor da chave determina a partição à qual pertence o registo
 - ▶ Particionamento RANGE foi introduzido no Oracle8.
- ▶ útil para tabelas em que a chave de partição corresponde à chave de acesso aos dados
- ▶ O tipo mais comum de particionamento
- ▶ frequentemente usado com datas
 - ▶ ex. n° período temporal...



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Range (Intervalo)

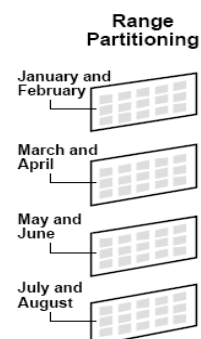
- Particionar a tabela GL_Balances por mês



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Range (Intervalo)

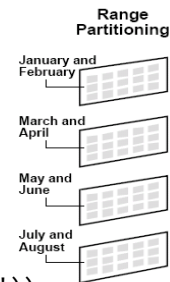
```
CREATE TABLE GL_BALANCES (
  SET_OF_BOOKS_ID      NUMBER(15) NOT NULL,
  CODE_COMBINATION_ID  NUMBER(15) NOT NULL,
  CURRENCY_CODE         VARCHAR2(15) NOT NULL,
  PERIOD_NAME           VARCHAR2(15) NOT NULL,
  ACTUAL_FLAG           VARCHAR2(1) NOT NULL,
  BUDGET_VERSION_ID     NUMBER(15),
  LAST_UPDATE_DATE      DATE NOT NULL,
  ..... )
PARTITION BY RANGE (PERIOD_NAME)
(
  PARTITION jan04_per VALUES LESS THAN('2005-FEB'),
  PARTITION feb04_per VALUES LESS THAN('2005-APR'),
  ...
  PARTITION remain_per VALUES LESS THAN(MAXVALUE)
);
```



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Range (Intervalo)

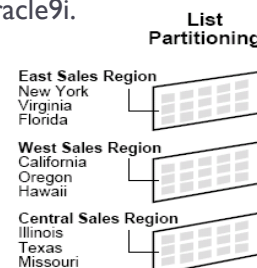
```
CREATE TABLE sales_range (  
    salesman_id    NUMBER(5),  
    salesman_name  VARCHAR2(30),  
    sales_amount   NUMBER(10),  
    sales_date     DATE  
)  
PARTITION BY RANGE(sales_date)  
(  
    PARTITION sales_jan2000  
        VALUES LESS THAN(TO_DATE('01/03/2000','DD/MM/YYYY')),  
    PARTITION sales_feb2000  
        VALUES LESS THAN(TO_DATE('01/05/2000','DD/MM/YYYY')),  
    PARTITION sales_mar2000  
        VALUES LESS THAN(TO_DATE('01/06/2000','DD/MM/YYYY')),  
    PARTITION sales_apr2000  
        VALUES LESS THAN(TO_DATE('01/09/2000','DD/MM/YYYY')),  
)
```



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – List (Lista)

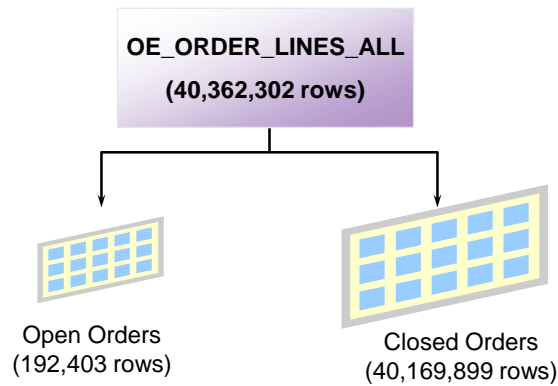
- ▶ As partições são mapeadas numa lista enumerada.
- ▶ Permite que os dados sejam mapeados para partições especificando uma lista de valores discretos para a chave de particionamento.
- ▶ Vantagem de pode agrupar e organizar conjuntos de dados desordenados e não relacionados de uma maneira natural.
- ▶ não suporta chaves de partição de várias colunas.
 - ▶ O particionamento LIST foi introduzido no Oracle9i.



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – List (Lista)

- Particionar OE_ORDER_LINES_ALL pelo estado



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – List (Lista)

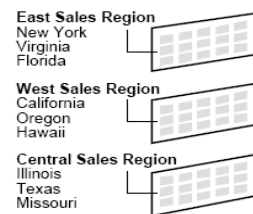
```
CREATE TABLE OE_ORDER_LINES_ALL (  
    LINE_ID          NUMBER NOT NULL,  
    ORG_ID           NUMBER,  
    HEADER_ID        NUMBER NOT NULL,  
    LINE_TYPE_ID     NUMBER NOT NULL,  
    LINE_NUMBER       NOT NULL NUMBER  
    ORDERED_ITEM      VARCHAR2(2000),  
    OPEN_FLAG         VARCHAR2(1) NOT NULL,  
    .....  
)  
PARTITION BY LIST (open_flag)  
(  
    PARTITION open_par VALUES ('Y'),  
    PARTITION close_par VALUES ('N')  
);
```

2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – List (Lista)

```
CREATE TABLE sales_list (  
    salesman_id    NUMBER(5),  
    salesman_name  VARCHAR2(30),  
    sales_state    VARCHAR2(20),  
    sales_amount   NUMBER(10),  
    sales_date     DATE )  
PARTITION BY LIST(sales_state)(  
    PARTITION sales_east  
        VALUES ('New York','Virginia','Florida'),  
    PARTITION sales_west  
        VALUES ('California', 'Hawaii'),  
    PARTITION sales_cent  
        VALUES ('Texas','Illinois')  
)
```

**List
Partitioning**

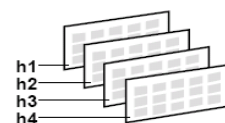


2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Hash

- ▶ Aplica uma função HASH à chave de particionamento dividir e colocar os dados em partições.
- ▶ Controla a colocação física de dados num número fixo de partições.
- ▶ Permite o fácil particionamento de dados que não se enquadrem no RANGE ou LIST.
 - ▶ Com uma sintaxe simples e fácil de implementar.
- ▶ útil principalmente para aplicações que processam grandes volumes de dados e utilizam processos paralelos.

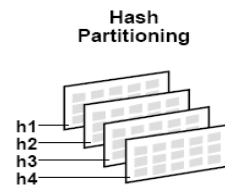
**Hash
Partitioning**



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Hash

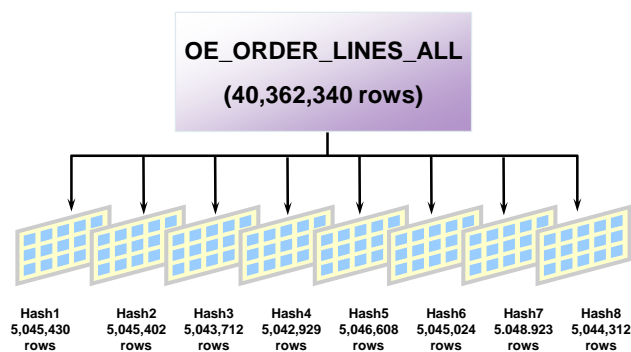
- ▶ É a melhor escolha de particionamento quando:
 - ▶ Não é conhecida, de antemão, a quantidade de dados que serão mapeados em cada intervalo
 - ▶ Os tamanhos das partições diferem bastante ou sejam difíceis de balancear manualmente
 - ▶ Funcionalidades de desempenho como o DML paralelo sejam importantes
- ▶ Particionamento Hash foi introduzido no Oracle8i.



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Hash

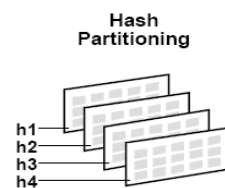
- Particionar OE_ORDER_LINES_ALL pela chave primária



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Hash

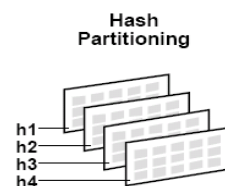
```
CREATE TABLE OE_ORDER_LINES_ALL (  
    LINE_ID          NUMBER NOT NULL,  
    ORG_ID           NUMBER,  
    HEADER_ID        NUMBER NOT NULL,  
    LINE_TYPE_ID      NUMBER NOT NULL,  
    LINE_NUMBER       NOT NULL NUMBER  
    ORDERED_ITEM      VARCHAR2(2000),  
    OPEN_FLAG         VARCHAR2(1) NOT NULL,  
    .....  
)  
PARTITION BY HASH (LINE_ID)  
PARTITIONS 8  
...;
```



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Hash

```
CREATE TABLE sales_hash (  
    salesman_id      NUMBER(5),  
    salesman_name    VARCHAR2(30),  
    sales_amount     NUMBER(10),  
    week_no          NUMBER(2)  
)  
PARTITION BY HASH(salesman_id)  
PARTITIONS 4  
STORE IN (tbs1, tbs2, tbs3, tbs4);
```



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

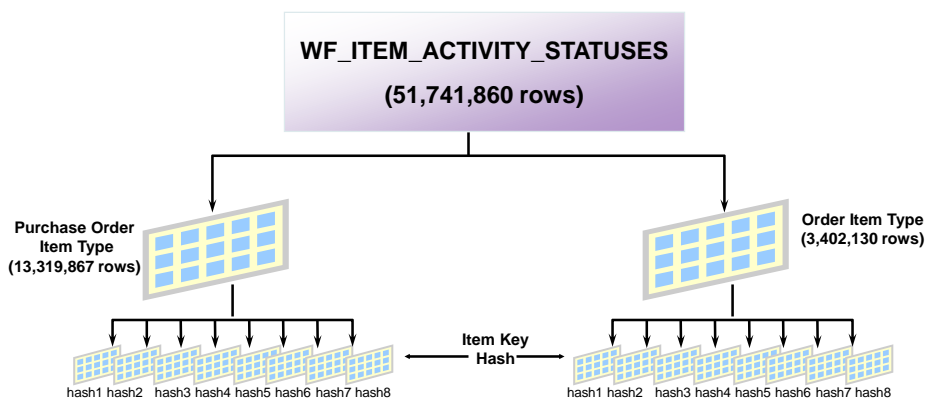
Particionamento – Composto

- ▶ Os dados são particionados usando um método (ex. RANGE) e subparticionado por outro método (ex. HASH)
- ▶ O particionamento composto combina o melhor dos dois mundos (neste caso: RANGE e HASH) permitindo :
 - ▶ agrupamentos lógicos no nível da partição (através do RANGE)
 - ▶ e balanceando os dados nas sub-partições (através do HASH).
- ▶ O particionamento composto foi introduzido no Oracle8i.

2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Composto

- Particionar por ... e por ...



2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Composto.ex:Range-Hash

```
CREATE TABLE wf_item_activity_statuses ( ... )
  PARTITION BY RANGE (ITEM_TYPE)
    SUBPARTITION BY HASH (ITEM_KEY)
    SUBPARTITIONS 8
  ( PARTITION WF_ITEM1 VALUES LESS THAN ('A1'),
    PARTITION WF_ITEM2 VALUES LESS THAN ('AM'),
    PARTITION WF_ITEM3 VALUES LESS THAN ('AP'),
    PARTITION WF_ITEM4 VALUES LESS THAN ('AR'),
    PARTITION WF_ITEM5 VALUES LESS THAN ('AZ'),
    ...
    PARTITION WF_ITEM56 VALUES LESS THAN ('PO'),
    PARTITION WF_ITEM57 VALUES LESS THAN ('PQ'),
    PARTITION WF_ITEM58 VALUES LESS THAN ('PR'),
    PARTITION WF_ITEM59 VALUES LESS THAN ('QA'),
    ...
  );
```

2021/22 - LEI - AABD - Particionamento

Particionamento – Composto ex:Range-List

```
CREATE TABLE sample_regional_sales (deptno number, item_no varchar2(20),
  txn_date date, txn_amount number, state varchar2(2))
  PARTITION BY RANGE (txn_date)
    SUBPARTITION BY LIST (state)
  (PARTITION q1_1999 VALUES LESS THAN (TO_DATE('1-APR-1999','DD-MON-YYYY'))
    (SUBPARTITION q1_1999_northwest VALUES ('OR', 'WA'),
     SUBPARTITION q1_1999_southwest VALUES ('AZ', 'UT', 'NM'),
     SUBPARTITION q1_others VALUES (DEFAULT) ),
    PARTITION q2_1999 VALUES LESS THAN ( TO_DATE('1-JUL-1999','DD-MON-YYYY'))
    (SUBPARTITION q2_1999_northwest VALUES ('OR', 'WA'),
     SUBPARTITION q2_1999_southwest VALUES ('AZ', 'UT', 'NM'),
     SUBPARTITION q2_1999_southcentral VALUES ('OK', 'TX')
    ),
    PARTITION q3_1999 VALUES LESS THAN (TO_DATE('1-OCT-1999','DD-MON-YYYY'))
    (SUBPARTITION q3_1999_northwest VALUES ('OR', 'WA'),
     SUBPARTITION q3_1999_southwest VALUES ('AZ', 'UT', 'NM'),
     SUBPARTITION q3_others VALUES (DEFAULT)
    ),
    PARTITION q4_1999 VALUES LESS THAN (TO_DATE('1-JAN-2000','DD-MON-YYYY'))
  );
```

2021/22 - LEI - AABD - Particionamento