

Bases de Dados

Interrogações SQL - I

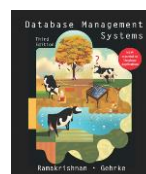
FCUL, Departamento de Informática

Ano Letivo 2015/2016

Ana Paula Afonso

Sumário e Referências

- Sumário
 - SQL/DML: Interrogação/Seleção
Forma básica e avaliação
 - Exemplos de interrogações SQL
 - Expressões no SELECT
Expressões aritméticas e chamadas a funções
Operador LIKE
 - Construtores de conjuntos
UNION, INTERSECT, EXCEPT
- Referências
 - R. Ramakrishnan (**capítulo 5, secção 5.2 e 5.3**)



Síntese de Comandos SQL - DML

- **SQL-DML**: *Data Manipulation Language*

operações sobre os **dados** das tabelas

- INSERT INTO
- DELETE FROM
- UPDATE
- SELECT

Forma Básica de uma Interrogação SQL

SELECT [DISTINCT] **select-list**

FROM **from-list**

[**WHERE** **qualification**]

select-list: lista de colunas a seleccionar

from-list: lista de uma ou mais tabelas de onde provêm os dados

qualification: condições para definir as linhas a seleccionar

condição booleana que admite AND, OR, NOT,

exp op *exp* em que op: {<, <=, =, >, >=, >}

DISTINCT: elimina linhas duplicadas

Avaliação de uma Interrogação

Algoritmo genérico para selecionar dados

- 1. Calcula o **produto cartesiano** de todas as tabelas no **from-list** (FROM)
- 2. Elimina as linhas que falham a condição **qualification** (WHERE)
- 3. Elimina as colunas que não aparecem na **select-list** (SELECT)
- 4. Elimina linhas duplicadas se usar **DISTINCT**

Tabelas de Exemplo

Sailors

<u>sid</u>	sname	rating	age
22	Dustin	7	45.0
29	Brutus	1	33.0
31	Lubber	8	55.5
32	Andy	8	25.5
58	Rusty	10	35.0
61	Horatio	7	35.0
71	Zorba	10	16.0
74	Horatio	9	35.0
85	Art	3	25.5
95	Bob	3	63.5

Boats

<u>bid</u>	bname	color
101	Interlake	blue
102	Interlake	red
103	Clipper	green
104	Marine	red

Reserves

<u>sid</u>	<u>bid</u>	<u>day</u>
22	101	10/10/96
58	103	11/12/96

Exemplo Básico

- Nomes e idades de todos os marinheiros

```
SELECT DISTINCT S.sname, S.age
FROM Sailors S
```

sname	age
Dustin	45.0
Brutus	33.0
Lubber	55.5
Andy	25.5
Rusty	35.0
Horatio	35.0
Zorba	16.0
Art	25.5
Bob	63.5

Com DISTINCT

sname	age
Dustin	45.0
Brutus	33.0
Lubber	55.5
Andy	25.5
Rusty	35.0
Horatio	35.0
Zorba	16.0
Horatio	35.0
Art	25.5
Bob	63.5

Sem DISTINCT

© 2015 - Docentes SI - DI/FCUL

7

Condição sobre Linhas de uma Tabela

- Marinheiros com um *rating* maior que 7

```
SELECT S.sid, S.sname, S.rating, S.age
FROM Sailors S
WHERE S.rating > 7
```

- Sinónimo **S** pode ser usado no contexto do SELECT em vez de Sailors (etiquetagem de tabela)
- SELECT * seria uma alternativa para mostrar todas as colunas
- SELECT *
 - É aceitável em modo interativo
 - Em programação de aplicações com BD é preferível indicar explicitamente

© 2015 - Docentes SI - DI/FCUL

8

Interrogação com Duas Tabelas

- Nomes dos marinheiros que reservaram o barco 103

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S, Reserves R
WHERE S.sid = R.sid AND R.bid=103
```

Com duas ou mais tabelas é essencial usar a **condição de junção**

sid	sname	Rating	age
22	dustin	7	45.0
31	lubber	8	55.5
58	rusty	10	35.0

sid	bid	day
22	101	10/10/96
58	103	11/12/96

sname
rusty

Produto Cartesiano e Condição de Junção

Produto cartesiano

```
SELECT *
FROM Sailors S, Reserves R
```

sid	sname	Rating	age
22	dustin	7	45.0
31	lubber	8	55.5
58	rusty	10	35.0

sid	bid	day
22	101	10/10/96
58	103	11/12/96

sid	sname	rating	age	sid	bid	day
22	dustin	7	45.0	22	101	10/10/96
22	dustin	7	45.0	58	103	11/12/96
31	lubber	8	55.5	22	101	10/10/96
31	lubber	8	55.5	58	103	11/12/96
58	rusty	10	35.0	22	101	10/10/96
58	rusty	10	35.0	58	103	11/12/96

Com condição de junção

```
SELECT *
FROM Sailors S, Reserves R
WHERE S.sid = R.sid
```

sid	sname	rating	age	sid	bid	day
22	dustin	7	45.0	22	101	10/10/96
31	lubber	8	55.5	22	101	10/10/96
31	lubber	8	55.5	58	103	11/12/96
58	rusty	10	35.0	22	101	10/10/96
58	rusty	10	35.0	58	103	11/12/96

Produto Cartesiano e Condição de Junção

sid	sname	rating	age
22	dustin	7	45.0
31	lubber	8	55.5
58	rusty	10	35.0

sid	bid	day
22	101	10/10/96
58	103	11/12/96

Nomes dos marinheiros que reservaram o barco 103

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S, Reserves R
WHERE S.sid = R.sid AND R.bid=103
```

sname
rusty

sid	sname	rating	age	sid	bid	day
22	dustin	7	45.0	22	101	10/10/96
22	dustin	7	45.0	58	103	11/12/96
31	lubber	8	55.5	22	101	10/10/96
31	lubber	8	55.5	58	103	11/12/96
58	rusty	10	35.0	22	101	10/10/96
58	rusty	10	35.0	58	103	11/12/96

Interrogação com Três Tabelas

- **Identificadores** dos marinheiros que reservaram um barco vermelho
 - Acesso a 2 tabelas requer pelo menos **1 condição de junção**

```
SELECT R.sid
FROM Boats B, Reserves R
WHERE B.bid = R.bid AND B.color = 'red'
```

- **Nomes** dos marinheiros que reservaram um barco vermelho
 - Acesso a 3 tabelas requer pelo menos **2 condições de junção**

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S, Boats B, Reserves R
WHERE S.sid = R.sid AND B.bid = R.bid
AND B.color = 'red'
```

Tabelas de Exemplo

Sailors

<u>sid</u>	sname	rating	age
22	Dustin	7	45.0
29	Brutus	1	33.0
31	Lubber	8	55.5
32	Andy	8	25.5
58	Rusty	10	35.0
61	Horatio	7	35.0
71	Zorba	10	16.0
74	Horatio	9	35.0
85	Art	3	25.5
95	Bob	3	63.5

Boats

<u>bid</u>	bname	color
101	Interlake	blue
102	Interlake	red
103	Clipper	green
104	Marine	red

Reserves

<u>sid</u>	<u>bid</u>	<u>day</u>
22	101	10/10/96
58	103	11/12/96

© 2015 - Docentes SI - DI/FCUL

13

Mais exemplos

- **Cores dos barcos** reservados pelo marinheiro Lubber

```
SELECT B.color
FROM Sailors S, Reserves R, Boats B
WHERE S.sid = R.sid AND R.bid = B.bid
      AND S.sname = 'Lubber'
```

- **Nomes dos marinheiros** que reservaram pelo menos um barco

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S, Reserves R
WHERE S.sid = R.sid
```

© 2015 - Docentes SI - DI/FCUL

14

Expressões na Select-list e Qualification

- **Select-list** pode ter mais do que nomes de colunas de tabelas
 - Expressões aritméticas e chamadas a funções (ex. funções de agregação)
 - Cada expressão deve ter um nome fácil de interpretar
 - Exemplo


```
SELECT Sailors.rating + 1 AS new_rating FROM ...
```
- Na **Qualification** as condições podem incluir
 - Expressões aritméticas e chamadas a funções
 - Ex. Nome dos marinheiros com o dobro do rating de outros marinheiros


```
SELECT S1.sname AS name1, S2.sname AS name2
FROM Sailors S1, Sailors S2
WHERE 2*S1.rating = S2.rating
```

Exemplo mais complexo

- Calcular **incrementos** dos *ratings* dos marinheiros que reservaram dois barcos para o mesmo dia

```
SELECT S.sname, S.rating+1 AS new_rating
FROM Sailors S, Reserves R1, Reserves R2
WHERE S.sid = R1.sid AND S.sid = R2.sid
      AND R1.day = R2.day
      AND R1.bid <> R2.bid
```


Operador LIKE

- O operador LIKE suporta uma variante de expressões regulares

- O caracter % representa zero ou mais caracteres arbitrários
- O caracter _ representa um caracter arbitrário
- O espaço é importante no LIKE
- Ex. Idade dos marinheiros cujo nome começa por um qualquer caracter, seguido de um A, depois de um B e depois um qualquer outro caracter

```
SELECT S.age
FROM Sailors S
WHERE S.name LIKE '_AB%'
```

- Ex. Idades dos marinheiros cujo nome comece e termine com um B e tenha no mínimo 3 caracteres

```
SELECT S.age
FROM Sailors S
WHERE S.sname LIKE 'B_%B'
```

Constructores de conjuntos

- **União**, `SELECT ... UNION SELECT ...`
 - União das linhas dos dois conjuntos
- **Interseção**, `SELECT ... INTERSECT SELECT ...`
 - Linhas comuns a ambos os conjuntos
- **Diferença**, `SELECT ... EXCEPT SELECT ...` (MINUS em Oracle)
 - Linhas de um conjunto às quais se retiraram as linhas de outro conjunto
- Por omissão são eliminadas as linhas duplicadas
 - Para manter os duplicados, `UNION ALL`, `INTERSECT ALL`, `EXCEPT ALL`

Exemplo de União Simples

- Nomes dos marinheiros que reservaram um barco verde ou vermelho

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S, Reserves R, Boats B
WHERE S.sid = R.sid AND R.bid = B.bid
      AND (B.color = 'red' OR B.color = 'green')
```

- Alternativa com **UNION**

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S, Reserves R, Boats B
WHERE S.sid = R.sid AND R.bid = B.bid AND B.color = 'red'
UNION
SELECT S2.sname
FROM Sailors S2, Reserves R2, Boats B2
WHERE S2.sid = R2.sid AND R2.bid = B2.bid AND B2.color = 'green'
```

- Assume S.name como chave candidata
- Se não for considerado poderia não ser o mesmo marinheiro. Se seleccionarmos sid, em vez de sname, ok
- Solução com sub-interrogações (próxima aula)

© 2015 - Docentes SI - DI/FCUL

19

Exemplo de Interseção Complexa

- Nomes dos marinheiros que reservaram um barco verde e vermelho
 - Bastaria substituir OR por AND no exemplo da união simples?

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S, Reserves R1, Boats B1,
      Reserves R2, Boats B2
WHERE S.sid = R1.sid AND R1.bid = B1.bid
      AND S.sid = R2.sid AND R2.bid = B2.bid
      AND (B1.color='red' AND B2.color = 'green')
```

- R1 e B1 são as linhas que provam que o marinheiro S.sid reservou um barco vermelho
- R2 e B2 são as linhas que provam que o marinheiro S.sid reservou um barco verde

© 2015 - Docentes SI - DI/FCUL

20

Solução com INTERSECT

- Nomes dos marinheiros que reservaram um barco verde e vermelho

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S, Reserves R, Boats B
WHERE S.sid = R.sid AND R.bid = B.bid
      AND B.color = 'red'
```

INTERSECT

```
SELECT S2.sname
FROM Sailors S2, Reserves R2, Boats B2
WHERE S2.sid = R2.sid AND R2.bid = B2.bid
      AND B2.color = 'green'
```

- Observações
 - Solução mais eficiente que a anterior
 - Assume S.name como chave candidata

Exemplo de EXCEPT

- **Identificadores** dos marinheiros que reservaram barcos vermelhos **mas não** verdes

```
SELECT R.sid
FROM Boats B, Reserves R
WHERE R.bid = B.bid AND B.color = 'red'
```

EXCEPT

```
SELECT R2.sid
FROM Boats B2, Reserves R2
WHERE R2.bid = B2.bid AND B2.color = 'green'
```

União de Tabelas Diferentes

- Identificadores dos marinheiros com um *rating* de 10 ou com uma reserva para o barco 104

```
SELECT S.sid
FROM Sailors S
WHERE S.rating = 10
UNION
SELECT R.sid
FROM Reserves R
WHERE R.bid = 104
```

- Observações: Para estas operações, os **conjuntos** têm de ser **compatíveis**
 - Mesmo número de colunas e com os mesmos tipos (domínios)