
Introdução às Bases de Dados

Interrogações SQL – II (Subinterrogações)

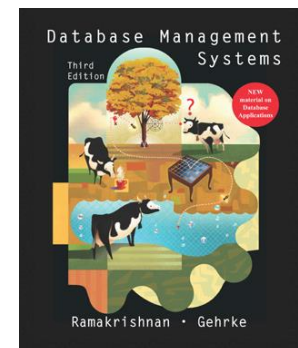
FCUL, Departamento de Informática

Ano Letivo 2021/2022

Ana Paula Afonso

Sumário e Referências

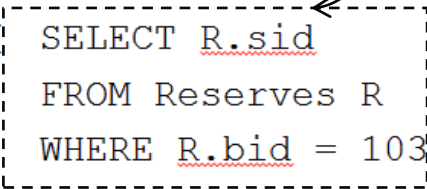
- Sumário
 - Sub-Interrogações
 - Independentes (operadores IN e NOT IN)
 - Correlacionadas (operadores EXISTS e NOT EXISTS)
 - Múltiplas Sub-Interrogações
 - Comparações de conjuntos
 - Operadores ANY e ALL
 - Exemplos
 - Máximo e Intersecções
- Referências
 - R. Ramakrishnan (**capítulo 5, secção 5.4**)



Sub-Interrogações em Interrogações

- Uma interrogação pode conter outras interrogações
 - Um (ou mais) SELECT dentro de um SELECT
 - Também denominadas *nested queries*
 - A interrogação que está embebida chama-se sub-interrogação

```
SELECT S.sname
FROM   Sailors S
WHERE  S.sid IN
```



```
( SELECT R.sid
  FROM Reserves R
  WHERE R.bid = 103 )
```

- Numa interrogação podem aparecer
 - Na cláusula WHERE (o mais frequente)

```
SELECT ...
```

```
FROM ...
```

```
WHERE ...OperadorConjunto (SELECT ... FROM ...)
```

OperadorConjunto: IN, NOT IN, EXISTS, NOT EXISTS, ANY, ALL

- Na Cláusula FROM (**não autorizados no âmbito desta disciplina**)
- Na cláusula HAVING (matéria futura)

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

Interrogação com Operador IN

- Nomes dos marinheiros que reservaram o barco 103

```
SELECT S.sname
FROM   Sailors S
WHERE  S.sid IN      ( SELECT R.sid
                       FROM Reserves R
                       WHERE R.bid = 103)
```

- A **sub-interrogação** devolve o conjunto dos identificadores dos marinheiros que reservaram o barco 103
- A interrogação seleciona apenas os marinheiros que pertencem ao conjunto da sub-interrogação

Múltiplas Sub-Interrogações

- Nomes dos marinheiros que reservaram barcos vermelhos

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

- A 2ª sub-interrogação devolve os identificadores dos barcos vermelhos
- A 1ª sub-interrogação devolve os identificadores dos marinheiros que reservaram barcos vermelhos
- A interrogação devolve o nome dos marinheiros que reservaram barcos vermelhos

Interrogação com Operador NOT IN

- Nomes dos marinheiros que **não** reservaram barcos vermelhos

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S
WHERE S.sid NOT IN ( SELECT R.sid
                     FROM Reserves R
                     WHERE R.bid IN ( SELECT B.bid
                                     FROM Boats B
                                     WHERE B.color = 'red' ) )
```

- Outras alternativas
 - **NOT IN** no segundo WHERE em vez de no primeiro
Nome dos marinheiros que reservaram barcos que não são vermelhos
 - **NOT IN** nos dois WHERE
Nome dos marinheiros que não reservaram barcos que não são vermelhos
Ou seja, que só reservaram barcos vermelhos ... juntamente com os que não fizeram qualquer reserva

Sub-Interrogações Correlacionadas

- Nomes dos marinheiros que reservaram o barco 103

```
SELECT S.sname
FROM Sailors S
WHERE EXISTS ( SELECT *
                FROM   Reserves R
                WHERE  R.bid = 103 AND
                      R.sid = S.sid )
```

- EXISTS verifica a existência de valores no resultado da sub-interrogação
 - A condição na sub-interrogação tem em conta o marinheiro atual na interrogação principal
 - A utilização de SELECT * é recomendada nestas situações
- Outro caso
 - NOT EXISTS no WHERE: Marinheiros que não reservaram o barco 103

Comparação de Conjuntos com ANY

- Marinheiros cujo *rating* é maior que o rating de **algum** dos marinheiros chamados *Horatio*

```
SELECT S.sid
FROM Sailors S
WHERE S.rating > ANY
      ( SELECT S2.rating
        FROM Sailors S2
        WHERE S2.sname = 'Horatio' )
```

- (1) Sub-interrogação devolve os ratings dos marinheiros Horatio
- Interrogação selecciona os marinheiros cujo rating seja superior a algum em (1)
- Se sub-interrogação devolve **conjunto vazio** então > ANY (empty) = false
- SOME é sinónimo de ANY

Comparação de Conjuntos com ALL

- Marinheiros cujo *rating* é maior que o rating de **todos** os marinheiros chamados *Horatio*

```
SELECT S.sid
FROM Sailors S
WHERE S.rating > ALL
      ( SELECT S2.rating
        FROM Sailors S2
        WHERE S2.sname = 'Horatio' )
```

- (1) Sub-interrogação devolve os ratings dos marinheiros Horatio
- Interrogação selecciona os marinheiros cujo rating seja superior a todos em (1)
- Se sub-interrogação devolve **conjunto vazio** então > ALL (empty) = true
- Se não há Horatios então devolve todos os marinheiros

Exemplo de Escolha do Valor Máximo

- Marinheiros com o maior *rating*?

```
SELECT S.sid
FROM Sailors S
WHERE S.rating >= ALL ( SELECT S2.rating
                        FROM Sailors S2)
```

- Observações
 - WHERE ... IN equivalente a WHERE ... = ANY ...
 - WHERE ... NOT IN equivalente a WHERE ... <> ALL ...

Exemplo de Interseção de Conjuntos

- Quais os nomes dos marinheiros que reservaram (pelo menos) um barco verde e (um) 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'
      AND S.sid IN (
          SELECT S2.sid
          FROM Sailors S2, Boats B2, Reserves R2
          WHERE  S2.sid = R2.sid
                AND R2.bid = B2.bid
                AND B2.color = 'green' )
```

- Observação:
 - Equivalente a INTERSECT, e NOT IN equivalente a EXCEPT
 - Concretização no MYSQL do INTERSECT e EXCEPT