

Introdução a SQL - Consultas Simples

Tradução e adaptação de slides de Halevy & Suciu (Univ. of Washington)

1

Roteiro

- Consultas simples em SQL
- Consultas com mais de uma relação

Leitura:

Capítulo 3, “Simple Queries” do livro **SQL for Web Nerds, de Philip Greenspun**
<http://philip.greenspun.com/sql/>

2

Introdução a SQL

Linguagem padrão para consulta e manipulação de dados

Structured Query Language

Vários padrões existentes:

- ANSI SQL
- SQL92 (conhecido como SQL2)
- SQL99 (conhecido como SQL3)
- Fabricantes dão suporte a vários subconjuntos destes padrões
- O material visto no curso é comum a todos eles

3

SQL

- Data Definition Language (DDL)
 - Criação/modificação/remoção de tabelas e seus atributos
- Data Manipulation Language (DML)
 - Consulta a uma ou mais tabelas
 - Inserção/modificação/remoção de tuplas das tabelas
- Transact-SQL
 - Idéia: empacotar uma sequência de sentenças SQL
 - Não será visto

4

Consultas SQL

Forma Básica:

```
SELECT atributos
FROM relações (possivelmente mais de um)
WHERE condições (seleções)
```

SELECT A_1, \dots, A_n Significado em Álgebra Relacional:
FROM R_1, R_2
WHERE $cond$ $\pi_{A_1, \dots, A_n} (\sigma_{cond} (R_1 \times R_2))$

5

Uma Consulta SQL Simples

Produto

PNome	Prec	Categoria	Fabricante
lapis	\$19.99	papelaria	Farber
lapiseira	\$29.99	papelaria	Farber
camera	\$149.99	fotografia	Canon
televisao	\$203.99	eletronicos	Hitachi

SELECT *

Outra Consulta SQL Simples

Produto

PNome	Preco	Categoria	Fabricante
lapis	\$19.99	papelaria	Farber
lapiseira	\$29.99	papelaria	Farber
camera	\$149.99	fotografia	Canon
televisao	\$203.99	eletronicos	Hitachi

```
SELECT PNome, Preco, Fabricante
FROM Produto
WHERE Preco > 100
```



“seleção” e
“projeção”

PNome	Preco	Fabricante
camera	\$149.99	Canon
televisao	\$203.99	Hitachi

7

Notação para Consultas SQL

Esquema de Entrada

Produto(PNome, Preco, Categoria, Fabricante)

```
SELECT PNome, Preco, Fabricante
FROM Produto
WHERE Preco > 100
```



Resultado(PNome, Preco, Fabricante)

Esquema de Saída

8

Seleções

A cláusula **WHERE** pode conter:

- $x = y$, $x < y$, $x \leq y$, etc
 - Para números: o significado usual
 - Para CHAR e VARCHAR: ordem lexicográfica
 - com conversão entre CHAR e VARCHAR
 - Para datas a hora: o significado esperado
- Casamento de padrão para strings...

9

O operador LIKE

- s **LIKE** p: casamento de padrão de strings
- p pode conter dois símbolos:
 - % = qualquer sequência de caracteres
 - _ = um único caracter

Produto(PNome, Preco, Categoria, Fabricante)
Encontre todos os produtos cujo nome contém 'lapis':

```
SELECT *
FROM Produtos
WHERE PNome LIKE '%lapis%'
```

10

Eliminação de Duplicações

```
SELECT DISTINCT categoria
FROM Produto
```



Categoria
papelaria
fotografia
eletronicos

Compare com:

```
SELECT categoria
FROM Produto
```



Categoria
papelaria
papelaria
fotografia
eletronicos

11

Ordenação do Resultado

```
SELECT Pnome, preco, fabricante
FROM Produto
WHERE categoria='papelaria' AND preco > 50
ORDER BY preco, pnome
```

A ordenação é ascendente a não ser que a palavra DESC seja especificada.

No caso de igualdade no primeiro atributo da cláusula ORDER BY, o segundo atributo é utilizado e assim por diante.

12

Ordenação dos Resultados

```
SELECT categoria
FROM Produto
ORDER BY pnome
```

PNome	Preco	Categoria	Fabricante
lapis	\$19.99	papelaria	Farber
lapiseira	\$29.99	papelaria	Farber
camera	\$149.99	fotografia	Canon
televisao	\$203.99	eletronicos	Hitachi



?

13

Ordenação dos Resultados

```
SELECT DISTINCT categoria
FROM Produto
ORDER BY categoria
```

Categoria
eletronicos
fotografia
papelaria



Compare to:

```
SELECT DISTINCT categoria
FROM Produto
ORDER BY pnome
```



?

14

Consultas com mais de uma tabela: Junções em SQL

- Conectando duas ou mais tabelas:

Produto

PNome	Preco	Categoria	Fabricante
lapis	\$19.99	papelaria	Farber
lapiseira	\$29.99	papelaria	Farber
camera	\$149.99	fotografia	Canon
televisao	\$203.99	eletronicos	Hitachi

Companhia

CNome	ValorAcao	Pais
Farber	25	Brasil
Canon	65	Japao
Hitachi	15	Japao

Qual a ligação entre eles?

Junções

Produto (PNome, Preco, Categoria, Fabricante)
Companhia (CNome, ValorAcao, Pais)

Encontre o nome e preço de todos os produtos que custam menos de \$200 fabricados no Japão.

```
SELECT pnome, preco
FROM Produto, Companhia
WHERE fabricante=cnome AND pais='Japao'
AND preco < 200
```

Junção entre Produto e Companhia

16

Junções em SQL

Produto

PNome	Preco	Categoria	Fabricante
lapis	\$19.99	papelaria	Farber
lapiseira	\$29.99	papelaria	Farber
camera	\$149.99	fotografia	Canon
televisao	\$203.99	eletronicos	Hitachi

Companhia

CNome	ValorAcao	Pais
Farber	25	Brasil
Canon	65	Japao
Hitachi	15	Japao

```
SELECT pnome, preco
FROM Produto, Companhia
WHERE fabricante=cnome AND pais='Japao'
AND preco < 200
```



PNome	Preco
camera	\$149.99

17

Junções

Produto (PNome, Preco, Categoria, Fabricante)
Companhia (CNome, ValorAcao, Pais)

Encontre todos os países que fabricam algum produto na categoria de 'papelaria'.

```
SELECT pais
FROM Produto, Companhia
WHERE fabricante=cnome AND categoria='papelaria'
```

18

Junções em SQL

Produto				Companhia		
PNome	Preco	Categoria	Fabricante	CNome	ValorAcao	Pais
lapis	\$19.99	papelaria	Farber	Farber	25	Brasil
lapisceira	\$29.99	papelaria	Farber	Canon	65	Japao
camera	\$149.99	fotografia	Canon	Hitachi	15	Japao
televisao	\$203.99	eletronico	Hitachi			

```
SELECT pais
FROM Produto, Companhia
WHERE fabricante=cnome AND categoria='papelaria'
```

Qual o problema ?
Qual a solução ?

Pais
??
??

19

Junções

Produto (pnome, preco, categoria, fabricante)
Compra (comprador, vendedor, loja, produto)
Pessoa(nomePess, tel, cidade)

Encontre o nome das pessoas que moram em Curitiba, que compraram algum produto na categoria 'papelaria', e o nome da loja onde eles compraram o produto.

```
SELECT DISTINCT nomePess, loja
FROM Pessoa, Compra, Produto
WHERE nomePess=comprador AND produto = pnome AND
cidade='Curitiba' AND categoria='papelaria'
```

Como as tabelas são relacionadas?

- Você imagina que são
- Quando eu digo que são
- Chaves Estrangeiras (*Foreign keys*) são o método utilizado pelos projetista de esquema para explicitar o relacionamento.
 - Uma chave estrangeira define que uma coluna faz referência a chave de uma outra tabela.
ex: Produto.Fabricante é chave estrangeira em Companhia
 - Chaves estrangeiras definem o relacionamento e evitam que a restrição seja violada

21

Atributos com mesmo nome

- Pessoa(nomePess, end, funcDe)
Companhia(nomeCia, end)

```
SELECT DISTINCT nomePess, end
FROM Pessoa, Companhia
WHERE funcDe = nomeCia
```

Qual end ?

```
SELECT DISTINCT Pessoa.nomePess, Companhia.end
FROM Pessoa, Companhia
WHERE Pessoa.funcDe = Companhia.nomeCia
```

22

Variáveis Tuplas

Produto (pnome, preco, categoria, fabricante)
Compra (comprador, vendedor, loja, produto)
Pessoa(nomePess, tel, cidade)

Encontre todas as lojas que vendem pelo menos um produto vendido também pela loja 'Ponto Frio':

```
SELECT DISTINCT x.loja
FROM Compra AS x, Compra AS y
WHERE x.produto = y.produto AND y.loja = 'Ponto Frio'
```

Resultado (loja)

23

Variáveis Tupla

Regra geral:
variáveis tupla são automaticamente definidas pelo sistema:
Produto (nome, preco, categoria, fabricante)

```
SELECT nome
FROM Produto
WHERE preco > 100
```

Se torna:

```
SELECT Produto.nome
FROM Produto AS Produto
WHERE Produto.preco > 100
```

Não funciona quando "Produto" ocorre mais de uma vez na consulta: neste caso é necessário definir as variáveis explicitamente.

24

Significado (Semântica) de Consultas SQL

```
SELECT a1, a2, ..., ak
FROM R1 AS x1, R2 AS x2, ..., Rn AS xn
WHERE Condições
```

1. Repetições encaixadas:

```
Answer = {}
for x1 in R1 do
  for x2 in R2 do
    ....
    for xn in Rn do
      if Condições
        then Answer = Answer ∪ {(a1,...,ak)}
    return Answer
```

25

Significado (Semântica) de Consultas SQL

```
SELECT a1, a2, ..., ak
FROM R1 AS x1, R2 AS x2, ..., Rn AS xn
WHERE Condições
```

2. Atribuição paralela

```
Answer = {}
for all assignments x1 in R1, ..., xn in Rn do
  if Condições then Answer = Answer ∪ {(a1,...,ak)}
return Answer
```

Não impõe nenhuma ordem!

26

Consulta não intuitiva

```
SELECT R.A
FROM R, S, T
WHERE R.A=S.A OR R.A=T.A
```

O que acontece se a tabela T estiver vazia?

27

Renomeação de Colunas

Produto	PNome	Preco	Categoria	Fabricante
	lapis	\$19.99	papelaria	Farber
	lapiseira	\$29.99	papelaria	Farber
	camera	\$149.99	fotografia	Canon
	televisao	\$203.99	eletronicos	Hitachi

```
SELECT Pnome AS nomeProd, Preco AS precoVenda
FROM Produto
WHERE Preco > 100
```



Consulta com renomeação

nomeProd	precoVenda
camera	\$149.99
televisao	\$203.99

28

União, Interseção, Diferença

Compra (comprador, vendedor, loja, produto)
Pessoa(nome, tel, cidade)

```
(SELECT nome
FROM Pessoa
WHERE cidade="Curitiba")
```

UNION

```
(SELECT nome
FROM Pessoa, Compra
WHERE comprador=nome AND loja="Ponto Frio")
```

Da mesma forma, você pode usar **INTERSECT** e **EXCEPT**.
Os tipos/nomes dos atributos devem ser os mesmos.
Caso contrário: rename.

29

```
(SELECT DISTINCT R.A
FROM R)
INTERSECT ( (SELECT S.A FROM S)
UNION
(SELECT T.A FROM T))
```

30

Para Conservar Duplicações

Compra (comprador, vendedor, loja, produto)
Pessoa(nome, tel, cidade, cpf)

```
(SELECT nome
FROM Pessoa
WHERE cidade="Curitiba")
```

UNION ALL

```
(SELECT nome
FROM Pessoa, Compra
WHERE comprador=nome AND loja="Ponto Frio")
```

Subconsultas

Compra (comprador, vendedor, loja, produto)
Pessoa(nome, tel, cidade, cpf)

Uma subconsulta produzindo um valor único:

```
SELECT Compra.produto
FROM Compra
WHERE comprador =
(SELECT nome
FROM Pessoa
WHERE cpf = '123456789');
```

Neste caso, a subconsulta retorna um único valor.

Se retornar mais de um, **erro em tempo de execução**.

32

Compra (comprador, vendedor, loja, produto)
Pessoa(nome, tel, cidade, cpf)

A mesma consulta pode ser escrita sem usar subconsulta:

```
SELECT Compra.produto
FROM Compra, Pessoa
WHERE comprador = nome AND cpf = '123456789'
```

Esta consulta é equivalente a anterior se cpf for uma chave e a chave '123456789' existir na base de dados; caso contrário são diferentes.

33

Subconsultas que retornam relações

Produto (nome, preco, categoria, fabricante)
Companhia (numCia, nome, valorAcao, pais)
Compra (comprador, vendedor, loja, produto)

Encontre o nome das companhias que fabricam produtos comprados por 'Joao'.

```
SELECT Companhia.nome
FROM Companhia, Produto
WHERE Companhia.numCia=Produto.fabricante
AND Produto.nome IN
(SELECT Compra.produto
FROM Compra
WHERE Compra.comprador = 'Joao');
```

Esta subconsulta retorna um conjunto de valores. Não ocorrerão mais erros em tempo de execução.

34

Subconsultas que retornam relações

Equivalente a:

```
SELECT Companhia.nome
FROM Companhia, Produto, Compra
WHERE Companhia.numCia= Produto.fabricante
AND Produto.nome = Compra.produto
AND Compra.comprador = 'Joao'
```

Esta consulta é equivalente a anterior?

Tenha cuidado com duplicações!

35

Evitando duplicações

□ Multiplas cópias

```
SELECT Companhia.nome
FROM Companhia, Produto, Compra
WHERE Companhia.numCia= Produto.fabricante
AND Produto.nome = Compra.produto
AND Compra.comprador = 'Joao'
```

□ Uma cópia

```
SELECT DISTINCT Companhia.nome
FROM Companhia, Produto, Compra
WHERE Companhia.numCia= Produto.fabricante
AND Produto.nome = Compra.produto
AND Compra.comprador = 'Joao'
```

36

Removendo Duplicações

```
SELECT DISTINCT Companhia.nome
FROM    Companhia, Produto
WHERE   Companhia.numCia=Produto.fabricante
        AND Produto.nome IN
        (SELECT Compra.produto
         FROM   Compra
         WHERE  Compra.comprador = 'Joao');
```

```
SELECT DISTINCT Companhia.nome
FROM    Companhia, Produto, Compra
WHERE   Companhia.numCia= Produto.fabricante
        AND Produto.nome = Compra.produto
        AND Compra.comprador = 'Joao'
```

Agora
elas são
equivalentes

37

Exercícios

Carregar o banco de dados “BDProduto”:

```
psql -h BD -U <seu login> BDProduto
```

Produto (pname, preco, categoria, fabricante)

Compra (comprador, vendedor, loja, produto)

Companhia (cnome, valorAcao, pais)

Pessoa (nomePess, tel, cidade)

Ex #1: Encontre todas as pessoas que compraram produtos eletrônicos.

Ex #2: Encontre o nome das pessoas que compraram produtos japoneses.

Ex #3: Encontre o nome das pessoas que compraram produtos japoneses e vivem em Curitiba.

Ex #4: Encontre as pessoas que compraram E venderam alguma coisa

Ex #5: Encontre as pessoas que compraram produtos de “Pedro” ou produtos fabricados por uma companhia com valor de ação maior que \$50.