



Instituto de Tecnologia - ITEC
Faculdade de Engenharia da Computação

BANCO DE DADOS

Unidade IV – SQL PARTE 1

Dez/2012

Fabíola Araújo

fpoliveira@ufpa.br

Roteiro

□ Álgebra Relacional

- ▣ Operações da teoria dos conjuntos
- ▣ Operações para banco de dados relacionais

□ SQL (Structured Query Language)

- ▣ Comandos DDL (*Data Definition Language*)
- ▣ Comandos DML (*Data Manipulation Language*)

Roteiro

3

□ Operações da Teoria dos Conjuntos

- ▣ União (UNION), Interseção (INTERSECTION),
Diferença de Conjunto (SET DIFFERENCE),
Produto Cartesiano (CROSS PRODUCT).

□ Operações para Banco de Dados Relacionais

- ▣ Seleção (SELECT), Projeção (PROJECT),
Renomear (RENAME), Funções de Agregação e
Agrupamento

Introdução

4

Conjunto de operações para manipular dados

Modelo Relacional



Álgebra Relacional

▣ Solicitações básicas para recuperação

- Resultado → **Nova relação** (resultante de uma ou mais relações)
 - Especificada em termos de variáveis.
- Sequência de operações da Álgebra Relacional →
Expressão da Álgebra Relacional.

Teoria dos Conjuntos

5

Operações

- União (UNION)
- Interseção (INTERSECTION)
- Diferença entre Conjuntos (SET DIFFERENCE)
- Produto Cartesiano (CROSS PRODUCT)

Teoria dos Conjuntos

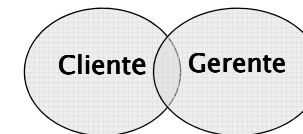
6

União

Tuplas que estão em R ou S ou ambos

Representação: \cup

- Ex. Cliente \cup Gerente



Teoria dos Conjuntos

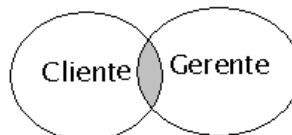
7

Interseção

Tuplas que estão tanto R quanto em S

Representação: \cap

- Ex. Cliente \cap Gerente



Teoria dos Conjuntos

8

Diferença entre Conjuntos

Tuplas que estão em R, mas não estão em S

Representação: $-$

- Ex. Cliente - Gerente



Teoria dos Conjuntos

9

□ Produto Cartesiano

Combinar tuplas de uma relação de forma combinatória

Representação: X

□ Ex. $R \times A$, sendo $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ e $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$

↓

$Q(A_1, A_2, \dots, A_n, B_1, B_2, \dots, B_n)$

Exemplo de Operações da Teoria dos Conjuntos

10

Professor

Nome	Sobrenome
Armando	Siqueira
Carla	Silva
Karina	Souza
Marcus	Oliveira
Ruth	Vieira
Gustavo	Santos

Aluno

Nome	Sobrenome
Daniëlle	Oliveira
Gustavo	Santos
Andréa	Pinheiro
Antônio	Moreira
Rita	Gonçalves
Carla	Silva

Aluno ∪ Professor

Nome	Sobrenome
Daniëlle	Oliveira
Gustavo	Santos
Andréa	Pinheiro
Antônio	Moreira
Rita	Gonçalves
Carla	Silva
Armando	Siqueira
Karina	Souza
Marcus	Oliveira
Ruth	Vieira

Exemplo de Operações da Teoria dos Conjuntos

11

Professor

Nome	Sobrenome
Armando	Siqueira
Carla	Silva
Karina	Souza
Marcus	Oliveira
Ruth	Vieira
Gustavo	Santos

Aluno

Nome	Sobrenome
Daniëlle	Oliveira
Gustavo	Santos
Andréa	Pinheiro
Antônio	Moreira
Rita	Gonçalves
Carla	Silva

Aluno ∩ Professor

Nome	Sobrenome
Carla	Silva
Gustavo	Santos

Exemplo de Operações da Teoria dos Conjuntos

12

Professor

Nome	Sobrenome
Armando	Siqueira
Carla	Silva
Karina	Souza
Marcus	Oliveira
Ruth	Vieira
Gustavo	Santos

Aluno

Nome	Sobrenome
Daniëlle	Oliveira
Gustavo	Santos
Andréa	Pinheiro
Antônio	Moreira
Rita	Gonçalves
Carla	Silva

Aluno – Professor

Nome	Sobrenome
Daniëlle	Oliveira
Andréa	Pinheiro
Antônio	Moreira
Rita	Gonçalves

Professor – Aluno

Nome	Sobrenome
Armando	Siqueira
Ruth	Vieira
Karina	Souza
Marcus	Oliveira

Exemplo de Operações da Teoria dos Conjuntos

13

□ Produto Cartesiano

NomesEmp

Nome	Sobrenome	CPF
Armando	Siqueira	334455
Karina	Souza	112233
Marcus	Oliveira	771166
Ruth	Vieira	559933

Dependente

Nome_Dep	Sexo_Dep	CPF_Emp
Renata	F	334455
Ricardo	M	771166

Dependentes_Emp

Nome	Sobrenome	CPF	Nome_Dep	Sexo_Dep	CPF_Emp
Armando	Siqueira	334455	Renata	F	334455
Armando	Siqueira	334455	Ricardo	M	771166
Karina	Souza	112233	Renata	F	334455
Karina	Souza	112233	Ricardo	M	771166
Marcus	Oliveira	771166	Renata	F	334455
Marcus	Oliveira	771166	Ricardo	M	771166
Ruth	Vieira	559933	Renata	F	334455
Ruth	Vieira	559933	Ricardo	M	771166

Banco de Dados Relacionais

14

□ Operações

- Seleção
- Projeção
- Renomear
- Join
 - Junção Cruzada (Produto Cartesiano)
 - Outer Join (Junção Externa)
 - Left Outer Join (Junção Externa à Esquerda)
 - Right Outer Join (Junção Externa à Direita)
 - Full Outer Join (Junção Externa Completa)
- Funções de Agregação e Agrupamento

Operação Selecionar (SELECT)

15

Selecionar o conjunto de tuplas de uma relação que satisfaça uma condição de seleção

Representação: σ (Sigma)



$\sigma_{\langle \text{condição de seleção} \rangle} (R)$

Exs. $\sigma_{\text{Num_Depto}=4}$ (Empregado)

$\sigma_{\text{Salário} > 3000}$ (Empregado)

□ Operadores: $\{=, <, \leq, >, \geq, \neq\}$

Operação Selecionar (SELECT)

16

□ Cláusulas

□ Operadores booleanos: E (AND), OU (OR) e NÃO (NOT)

□ Relembrando...

□ $(\text{cond1 E cond2}) = V$ se ambas forem V

□ $(\text{cond1 OU cond2}) = V$ se $\text{cond1} = V$ ou $\text{cond2} = V$ ou ambas forem V

□ $(\text{cond NÃO}) = V$ se $\text{cond} = F$

Ex. $\sigma_{(\text{Num_Depto}=4 \text{ E Salário} > 1500) \text{ OU } (\text{Num_Depto}=5 \text{ E Salário} > 3000)}$ (Empregado)

Operação Selecionar (SELECT)

17

□ Características

- É unitário → Aplicado à uma única relação.
- Grau da relação resultante = Grau(R)
- Número de tuplas $\leq R$
- Operação Comutativa

$$\sigma_{\langle \text{cond1} \rangle} (\sigma_{\langle \text{cond2} \rangle} (R)) = \sigma_{\langle \text{cond2} \rangle} (\sigma_{\langle \text{cond1} \rangle} (R))$$

Operação Projetar (PROJECT)

18

Seleccionar determinadas colunas de uma relação

Representação: $\pi (P_i)$



$\pi_{\langle \text{lista de atributos} \rangle} (R)$

- Exs. $\pi_{\text{Sexo, Salario}} (\text{Empregado})$
 $\pi_{\text{Nome, Salario}} (\sigma_{\text{Num_Depto}=5} (\text{Empregado}))$

Operação Projetar (PROJECT)

19

□ Características

- É unitário → Aplicado à uma única relação.
- Grau da relação resultante = lista de atributos
- Número de tuplas $\leq R$
- Operação não-comutativa

Operação Renomear (RENAME)

20

Atribuir um novo nome à relação, aos atributos ou ambos

Representação: $\rho (R^o)$



$\rho_{S(B_1, B_2, \dots, B_n)} (R)$ ou $\rho_S (R)$ ou $\rho_{(B_1, B_2, \dots, B_n)} (R)$

Ex. $\pi_{\text{conta.saldo}} (\sigma_{\text{conta.saldo} < \text{d.saldo}} (\text{Conta} \times \rho_d(\text{Conta})))$

Junção Cruzada (Produto Cartesiano)

21

Combinar tuplas de uma relação
de forma combinatória

Representação: \times

□ Ex.

$\text{NomesEmp} \leftarrow \pi_{\text{Nome, Sobrenome, CPF}} (\text{Empregado})$
 $\text{Dependentes_Emp} \leftarrow \text{NomesEmp} \times \text{Dependente}$

Junção Cruzada (Produto Cartesiano)

22

NomesEmp

Nome	Sobrenome	CPF
Armando	Siqueira	334455
Karina	Souza	112233
Marcus	Oliveira	771166
Ruth	Vieira	559933

Dependente

Nome_Dep	Sexo_Dep	CPF_Emp
Renata	F	334455
Ricardo	M	771166

Dependentes_Emp

Nome	Sobrenome	CPF	Nome_Dep	Sexo_Dep	CPF_Emp
Armando	Siqueira	334455	Renata	F	334455
Armando	Siqueira	334455	Ricardo	M	771166
Karina	Souza	112233	Renata	F	334455
Karina	Souza	112233	Ricardo	M	771166
Marcus	Oliveira	771166	Renata	F	334455
Marcus	Oliveira	771166	Ricardo	M	771166
Ruth	Vieira	559933	Renata	F	334455
Ruth	Vieira	559933	Ricardo	M	771166

Operação de Junção (JOIN)

23

Combinar tuplas relacionadas de duas relações em uma
única tupla, satisfazendo uma condição de junção.

Representação: \bowtie



$R \bowtie_{\langle \text{condição de junção} \rangle} S$

□ Ex.

$\text{Dependentes_Atuais} \leftarrow \text{NomesEmp} \bowtie_{\text{CPF_Emp}=\text{CPF}} \text{Dependente}$

Operação de Junção (JOIN)

24

Dependentes_Emp

Nome	Sobrenome	CPF	Nome_Dep	Sexo_Dep	CPF_Emp
Armando	Siqueira	334455	Renata	F	334455
Armando	Siqueira	334455	Ricardo	M	771166
Karina	Souza	112233	Renata	F	334455
Karina	Souza	112233	Ricardo	M	771166
Marcus	Oliveira	771166	Renata	F	334455
Marcus	Oliveira	771166	Ricardo	M	771166
Ruth	Vieira	559933	Renata	F	334455
Ruth	Vieira	559933	Ricardo	M	771166

↓ Join

Dependentes_Atuais

Nome	Sobrenome	CPF	Nome_Dep	Sexo_Dep	CPF_Emp
Armando	Siqueira	334455	Renata	F	334455
Marcus	Oliveira	771166	Ricardo	M	771166

Operação de Junção (JOIN)

25

□ São **eliminadas** as seguintes tuplas:

- Que **não** satisfazem à condição de junção;
- Com valor **NULO (NULL)** no atributo de junção.

Junção Externa (Outer Join)

26

Junção de S e R

- Manter no resultado todas as tuplas de S, ou de R, ou de ambas, caso possuam ou não tuplas que combinem na outra relação.
 - Ex. Nas relações DEPARTAMENTO e EMPREGADO, mostrar...
 - Empregados sem Departamento ou
 - Departamentos sem Empregados ou
 - Empregados sem Departamento e Departamento sem Empregados.

Junção Externa à Esquerda (LEFT OUTER JOIN)

27

Manter todas as tuplas na primeira ou na relação mais à esquerda.

Representação: □ × |



R □ × | <condição de junção> S

□ Ex.

Empregado_Depto ← Empregado □ × |_{Emp_Depto=Depto} Departamento

Junção Externa à Direita (RIGHT OUTER JOIN)

28

Manter todas as tuplas na segunda ou na relação mais à direita.

Representação: | × □



R | × □ <condição de junção> S

□ Ex.

Empregado_Depto ← Empregado | × □_{Emp_Depto=Depto} Departamento

Junção Externa Completa (FULL OUTER JOIN)

29

Manter todas as tuplas em ambas as relações.

Representação: $\square \times \square$



$R \square \times \square_{\langle \text{condição de junção} \rangle} S$

□ Ex.

$\text{Depto_Empregado} \leftarrow \text{Empregado} \square \times \square_{\text{Emp_Depto=Depto}} \text{Departamento}$

Funções de Agregação e Agrupamento

30

- Soma (SUM)
- Média (AVERAGE)
- Máximo (MAXIMUM)
- Mínimo (MINIMUM)
- Contagem de Tuplas (COUNT)

Representação: \mathfrak{S} (F Script)



$\langle \text{atributos de agrupamento} \rangle \mathfrak{S} \langle \text{lista de funções} \rangle (R)$

Ex. $\text{Num_Dept} \mathfrak{S} \text{ COUNT cpf, AVERAGE Salario (Empregado)}$

Exercício 04

31

- Exercício sobre Álgebra Relacional