
Banco de Dados

Álgebra Relacional

2014-1

Profa.: Márcia Sampaio Lima

EST - UEA

Ref.: Slides Profa. Aurea

Álgebra Relacional

- Sistema matemático que consiste de:
 - *Operandos*: variáveis ou valores a partir dos quais novos valores podem ser gerados.
 - *Operadores*: símbolos que denotam operações que geram novos valores a partir de valores existentes

O que é Álgebra Relacional?

- Álgebra cujos operandos são relações ou variáveis que representam relações.
- Os operandos foram projetados de forma a cobrir operações comuns sobre relações em um BD.
- Qualquer operação recebe como entrada uma ou mais relações e devolve como saída uma relação.

Por que Álgebra Relacional?

- Não é usada hoje como linguagem de consulta em SGBDs comerciais.
- Em vez disso, a linguagem de consulta "real", a SQL, incorpora a AR em seu cerne
 - Muitos comandos em SQL são na realidade expressões sintaticamente "açucaradas" da AR

Por que Álgebra Relacional?

- No processamento de consultas em um SGBD, a primeira coisa que acontece a uma consulta SQL é sua tradução em AR ou em uma representação interna muito semelhante.
- **Os conhecimentos da álgebra relacional tornam mais fácil o aprendizado de SQL.**

Operações Básicas

- **União, Intersecção e Diferença**
 - Operações usuais sobre conjuntos, mas os dois operandos devem ter um mesmo esquema.
- **Seleção**: filtra um subconjunto de tuplas.
- **Projeção**: filtra um subconjunto de colunas.
- **Produtos e Junções**: combina dados de tabelas diferentes.
- **Renomeação** de relações e atributos.

Álgebra Relacional - operadores

- Operadores provenientes da teoria dos conjuntos (matemática):
 - União (union): \cup
 - Intersecção (intersect): \cap
 - Diferença (minus): $-$
 - Produto Cartesiano (cross product): **X**

Álgebra Relacional - operadores

- Operadores desenvolvidos especificamente para os bancos de dados relacionais:
 - Seleção (select): σ
 - Projeção (project): π
 - Junção (join): \bowtie
 - Renomeação (rename): ρ
 - Divisão: \div

Álgebra Relacional

OPERADORES UNÁRIOS

- Atuam em relações únicas
 - Seleção (select): σ
 - Projeção (project): π
 - Renomeação: ρ

Operadores Unários - SELEÇÃO

(Select)

- Utilizado para selecionar um subconjunto de tuplas que satisfaça a um ou mais critérios de seleção.
- **SINTAXE:**

σ <critério de seleção> (R)

- **ONDE:**
 - ❑ σ (Sigma): Operador Seleção
 - ❑ <Critério de Seleção>: Expressão booleana, especificada nos valores de atributos da tabela
 - ❑ (Relação R);

Operadores Unários - SELEÇÃO (Select)

- A relação resultante da operação SELEÇÃO tem os mesmos atributos de R.

Operadores Unários - SELEÇÃO (Select)

- Expressão Booleana: Composta por um número de n cláusulas da forma:

- **<nom_atributo> <op_relacional> <constante>**

Exemplo: CodCliente = 10

OU

- **<nom_atributo> <op_relacional> <nom_atributo>**

Exemplo: CodResp = CodCliente

Operadores Unários - SELEÇÃO (Select)

- ❑ **<nom_atributo>**
 - Qualquer Atributo de R
- ❑ **<op_relacional>**
 - Corresponde a um dos operadores:
 $\{ = , < , \leq , > , \geq , \neq \}$
- ❑ **<constante >**
 - qualquer valor do domínio do atributo
- ❑ **As cláusulas podem ser conectadas pelos operadores booleanos AND, OR e NOT**

Operadores Lógicos, Comparadores e Outros

Operador	Exemplo	Saída
=	$(3 + 2) = (8 - 3)$	Verdadeiro (True)
≠	$(3 + 2) \neq (8 - 3)$	Falso (False)
>	$(3 + 2) > (8 - 3)$	Falso (False)
<	$(3 + 2) < (8 - 3)$	Falso (False)
≤ ≥	<i>Análogo aos anteriores</i>	
AND	$((3 + 2) < (8 - 3)) \text{ AND } (3 = 3)$	Falso (False)
OR	$((3 + 2) = (8 - 3)) \text{ OR } (3 = 3)$	Verdadeiro (True)
'string'	<i>Representação de cadeia de caracteres</i>	

Operador de SELEÇÃO (Select)

EXEMPLOS

FUNCIONARIO

<u>funcodigo</u>	funnome	funsexo	Fundtnascto	Funsalario	fundepcodigo
1	Andrea Costa	F	01/01/1975	2.500	1
2	Francisca Chagas	F	13/05/1970	2.300	2
3	Maria Helena	F	25/03/1969	2.800	1
4	Rubens J Silva	M	30/10/1965	5.600	3
5	Carlos Alberto	M	01/01/1965	1.950	2

σ (funcodigo = 1) (FUNCIONARIO)

<u>funcodigo</u>	funnome	funsexo	Fundtnascto	Funsalario	fundepcodigo
1	Andrea Costa	F	01/01/1975	2.500	1

Operador de SELEÇÃO (Select)

EXEMPLOS

Todos os funcionários do departamento 2

FUNCIONARIO

<u>funcodigo</u>	funnome	funsexo	Fundtnascto	Funsalario	fundepcodigo
1	Andrea Costa	F	01/01/1975	2.500	1
2	Francisca Chagas	F	13/05/1970	2.300	2
3	Maria Helena	F	25/03/1969	2.800	1
4	Rubens J Silva	M	30/10/1965	5.600	3
5	Carlos Alberto	M	01/01/1965	1.950	2

σ (fundepcodigo = 2) (FUNCIONARIO)

<u>funcodigo</u>	funnome	funsexo	fundtnascto	funsalario	fundepcodigo
2	Francisca Chagas	F	13/05/1970	2.300	2
5	Carlos Alberto	M	01/01/1965	1.950	2

Álgebra Relacional – Operador Select

a) σ (salariofun > 2500) (FUNCIONARIO)

<u>CodFun</u>	NomeFun	SexoFun	DtNasctoFun	SalarioFun	CodDepFun
3	Maria Helena	F	25/03/1969	2.800	1
4	Rubens J Silva	M	30/10/1965	5.600	3

b) σ (coddepfun = 1 AND salariofun > 2500) (FUNCIONARIO)

<u>CodFun</u>	NomeFun	SexoFun	DtNasctoFun	SalarioFun	CodDepFun
3	Maria Helena	F	25/03/1969	2.800	1

c) σ (coddepfun = 1 AND salariofun > 2500 OR (coddepfun = 2)) (FUNCIONARIO)

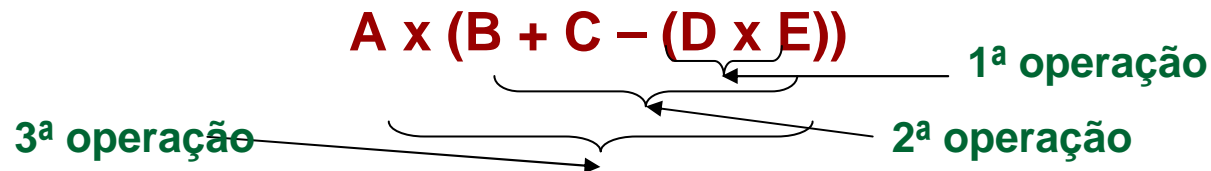
<u>CodFun</u>	NomeFun	SexoFun	DtNasctoFun	SalarioFun	CodDepFun
3	Maria Helena	F	25/03/1969	2.800	1
2	Francisca Chagas	F	13/05/1970	2.300	2
5	Carlos Alberto	M	01/01/1965	1.950	2

Álgebra Relacional

Operador Select

- A operação a seguir resulta no mesmo subconjunto de tuplas da questão (b) anterior. Podemos usar operações “aninhadas”.
- **d)** $\sigma_{\text{salariofun} > 2500} (\sigma_{\text{coddepfun} = 1} (\text{FUNCIONARIO}))$

Dica: para entender a ordem de execução, lembre-se das regras matemáticas:



Operador de SELEÇÃO (Select)

- **Uma operação de seleção retorna linhas**

Em que o número máximo de linhas pode ser igual ao número de tuplas (registros) existentes na tabela.

Operadores Unários

PROJEÇÃO (Project) - π “pi”

- Operação Projeção (project): π - é utilizada para selecionar certos atributos (colunas) de uma relação.

π <lista de colunas> (<tabela>)

- O resultado da operação de projeção contém os atributos listados na <lista de colunas> na mesma ordem em que eles aparecem na lista.
- Os atributos que não estão na lista são automaticamente removidos.

Operadores Unários

PROJEÇÃO (Project)

- Ao incluir na <lista de colunas> atributos que não façam parte da chave, é provável que ocorram tuplas repetidas.
- A operação Projeção **remove** as tuplas repetidas.

PROJEÇÃO (Project)

EXEMPLOS

FUNCIONARIO

<u>funcodigo</u>	funnome	funsexo	Fundtnascto	Funsalario	fundepcodigo
1	Andrea Costa	F	01/01/1975	2.500	1
2	Francisca Chagas	F	13/05/1970	2.300	2
3	Maria Helena	F	25/03/1969	2.800	1
4	Rubens J Silva	M	30/10/1965	5.600	3
5	Carlos Alberto	M	01/01/1965	1.950	2

a) π funcodigo, funnome (FUNCIONARIO)

<u>funcodigo</u>	Funnome
1	Andrea Costa
2	Francisca Chagas
3	Maria Helena
4	Rubens J Silva
5	Carlos Alberto

PROJEÇÃO (Project)

EXEMPLOS

FUNCIONARIO

<u>funcodigo</u>	funnome	funsexo	Fundtnascto	Funsalario	fundepcodigo
1	Andrea Costa	F	01/01/1975	2.500	1
2	Francisca Chagas	F	13/05/1970	2.300	2
3	Maria Helena	F	25/03/1969	2.800	1
4	Rubens J Silva	M	30/10/1965	5.600	3
5	Carlos Alberto	M	01/01/1965	1.950	2

a) π fundepcodigo (FUNCIONARIO)

fundepcodigo
1
2
3

PROJEÇÃO (Project)

EXEMPLOS

FUNCIONARIO

<u>funcodigo</u>	funnome	funsexo	Fundtnascto	Funsalario	fundepcodigo
1	Andrea Costa	F	01/01/1975	2.500	1
2	Francisca Chagas	F	13/05/1970	2.300	2
3	Maria Helena	F	25/03/1969	2.800	1
4	Rubens J Silva	M	30/10/1965	5.600	3
5	Carlos Alberto	M	01/01/1965	1.950	2

c) π funsexo, fundepcodigo (FUNCIONARIO)

funsexo	fundepcodi go
F	1
F	2
M	3
M	2

Operadores Unários

PROJEÇÃO (Project)

- A operação de Projeção permite operações aritméticas.

- **EXEMPLO:**

π sexofun, salariofun * 0,10, coddefun (FUNCIONARIO)

Problema:

Qual o nome da 2ª coluna???

A solução é dada pelo operador
RENAME

sexofun	???	coddefun
F	250	1
F	230	2
M	280	3
M	560	2

PROJEÇÃO (Project)

- A operação de Projeção RETORNA n atributos (colunas).

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

- Em que o número máximo de colunas pode ser igual ao número de colunas (atributos) existentes na tabela.

Álgebra Relacional

Operações Aninhadas

- Sequência de Operações:
- As diferentes operações da álgebra relacional também podem ser “aninhadas”. Ou seja, podemos aplicar várias operações, uma após a outra.

$\pi \text{ nomefun, coddepfun } (\sigma (\text{salariofun} \geq 2500) (\text{FUNCIONARIO}))$

nomeFun	coddepfun
Andrea Costa	1
Maria Helena	1
Rubens J Silva	3

RELAÇÃO

Exercícios

CD

CDId	CDTitulo	CDCAntor	CdPreco	CdGenero
100	The Best	Wanderley Andrade	R\$ 40,00	Brega
101	Os Piores	Alípio Martins	R\$ 25,00	Meio Brega
102	Ouvir e Dormir	Reginaldo Rossi	R\$30,00	Muito Brega
103	Alegria	XUXA	R\$ 45,00	Infantil
104	Ouvir e Chorar	Reginaldo Rossi	R\$ 10,00	Brega

1. Obter todos os cds cujo preço é maior que R\$ 25,00
2. Obter Os cds cujo gênero seja igual a infantil
3. Obter os cds do Reginaldo Rossi que custem até R\$ 20,00
4. Obter os títulos dos cds
5. Obter os títulos dos cds que custam mais que R\$ 40,00
6. Obter o título, cantor e o preço dos Cds de forma que cada cd receba um desconto de 10%

Exercícios - Respostas

CD

CDId	CDTitulo	CDCAntor	CDPreco	CDGenero
100	The Best	Wanderley Andrade	40,00	Brega
101	Os Piores	Alípio Martins	25,00	Meio Brega
102	Ouvir e Dormir	Reginaldo Rossi	30,00	Muito Brega
103	Alegria	XUXA	45,00	Infantil
104	Ouvir e Chorar	Reginaldo Rossi	10,00	Brega

1. Obter todos os cds cujo preço é maior que R\$ 25,00

$\sigma \text{CDPreco} > 25,00(\text{CD})$

Exercícios - Respostas

CD

CDId	CDTitulo	CDCAntor	CdPreco	CdGenero
100	The Best	Wanderley Andrade	R\$ 40,00	Brega
101	Os Piores	Alípio Martins	R\$ 25,00	Meio Brega
102	Ouvir e Dormir	Reginaldo Rossi	R\$30,00	Muito Brega
103	Alegria	XUXA	R\$ 45,00	Infantil
104	Ouvir e Chorar	Reginaldo Rossi	R\$ 10,00	Brega

2. Obter Os cds cujo gênero seja igual a infantil

$\sigma_{CDGenero = 'Infantil'}(CD)$

CDId	CDTitulo	CDCAntor	CdPreco	CdGenero
103	Alegria	XUXA	R\$ 45,00	Infantil

Exercícios - Respostas

CD

CDId	CDTitulo	CDCAntor	CdPreco	CdGenero
100	The Best	Wanderley Andrade	R\$ 40,00	Brega
101	Os Piores	Alípio Martins	R\$ 25,00	Meio Brega
102	Ouvir e Dormir	Reginaldo Rossi	R\$30,00	Muito Brega
103	Alegria	XUXA	R\$ 45,00	Infantil
104	Ouvir e Chorar	Reginaldo Rossi	R\$ 10,00	Brega

3. Obter os cds do Reginaldo Rossi que custem até R\$ 20,00

$\sigma(\text{CDCantor} = \text{'Reginaldo Rossi'} \text{ AND } \text{CDPreco} \leq 20,00) (\text{CD})$

OU

$\sigma(\text{CDPreco} \leq 20,00) (\sigma (\text{CDCantor} = \text{'Reginaldo Rossi'}) (\text{CD}))$

Exercícios - Respostas

CD

CDId	CDTitulo	CDCAntor	CdPreco	CdGenero
100	The Best	Wanderley Andrade	R\$ 40,00	Brega
101	Os Piores	Alípio Martins	R\$ 25,00	Meio Brega
102	Ouvir e Dormir	Reginaldo Rossi	R\$30,00	Muito Brega
103	Alegria	XUXA	R\$ 45,00	Infantil
104	Ouvir e Chorar	Reginaldo Rossi	R\$ 10,00	Brega

5. Obter os títulos dos cds que custam mais que R\$ 40,00

$\pi_{CDTitulo} (\sigma_{(CDPreco > 40,00)}(CD))$

CDTitulo
Alegria

Exercícios - Respostas

CD

CDId	CDTitulo	CDCAntor	CdPreco	CdGenero
100	The Best	Wanderley Andrade	R\$ 40,00	Brega
101	Os Piores	Alípio Martins	R\$ 25,00	Meio Brega
102	Ouvir e Dormir	Reginaldo Rossi	R\$30,00	Muito Brega
103	Alegria	XUXA	R\$ 45,00	Infantil
104	Ouvir e Chorar	Reginaldo Rossi	R\$ 10,00	Brega

6. Obter o título, cantor e o preço dos Cds de forma que cada cd receba um desconto de 10%

$\pi_{\text{CDTitulo, CDCantor, CDPreco} - \text{CDPreco} * 0.10}(\text{CD})$

$\rho_{\text{CDDesc}(\text{CDTitulo, CDCantor, CDDesconto})}(\pi_{\text{CDTitulo, CDCantor, CDPreco} * 0.10}(\text{CD}))$

Operadores Binários

Operador UNIÃO (Union) \cup

- As operações de UNIÃO, INTERSECÇÃO e DIFERENÇA são operações binárias. Ou seja, possuem 2 relações como operandos.

Operadores Binários

Operador UNIÃO (Union) \cup

- Possui 2 tabelas como operandos
- As tabelas devem ser compatíveis
 - Possuir o mesmo nº de colunas;
 - O domínio das colunas correspondentes devem ser os mesmos.
 - Quando as relações possuem essa compatibilidade de domínios denomina-se “compatíveis para união”.
 - Quando os nomes das colunas forem diferentes, adota-se a convenção de usar os nomes das colunas da 1ª tabela.

Operador UNIÃO

EXEMPLOS

- Considere 2 relações: (R1) e (R2)

R1: ALUNO

<u>IdAlu</u>	NomeAlu	SexAlu	DtNascAlu
1	José Costa	F	01/01/1975
3	Sérgio Sá	M	18/07/1980
4	Ana Silva	M	01/05/1985

R2: FUNCIONÁRIO

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexFun	DtNasctoFun
1	José Costa	F	01/01/1975
2	João Chagas	F	13/05/1970

R1 \cup R2

<u>IdAlu</u>	NomeAlu	SexoAlu	DtNascAlu
1	José Costa	F	01/01/1975
3	Sérgio Sá	M	18/07/1980
4	Ana Silva	M	01/05/1985
2	João Chagas	F	13/05/1970

Para estas relações, a união apresenta uma relação com todos os alunos e todos os funcionários.

Operadores Binários

Operador INTERSECÇÃO \cap

- Como na teoria dos conjuntos, retorna os elementos (tuplas) que estão nas duas relações.

R1: ALUNO

<u>IdAlu</u>	NomeAlu	SexAlu	DtNascAlu
1	José Costa	F	01/01/1975
3	Sérgio Sá	M	18/07/1980
4	Ana Silva	M	01/05/1985

R2: FUNCIONÁRIO

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexFun	DtNasctoFun
1	José Costa	F	01/01/1975
2	João Chagas	F	13/05/1970

R1 \cap R2:

<u>CodAlu</u>	NomeAlu	SexoAlu	DtNascAlu
1	José Costa	F	01/01/1975

Para estas relações, a intersecção retorna todos os alunos que são professores

Operadores Binários

Operador INTERSECÇÃO \cap

- As operações de união e intersecção são comutativas:

$$R1 \cup R2 = R2 \cup R1$$

$$R1 \cap R2 = R2 \cap R1$$

• União e Intersecção são também associativas, isto é, podem ser tratadas como operações n-árias aplicáveis a qualquer número de relações:

$$R1 \cup (R2 \cup R3) = (R1 \cup R2) \cup R3$$

$$R1 \cap (R2 \cap R3) = (R1 \cap R2) \cap R3$$

Operadores Binários

Operador Diferença -

- Diferença ou Subtração (minus) –
- Não é comutativa. Portanto,
 - $R1 - R2 \neq R2 - R1$
- Retorna as tuplas que estão em R1 e NÃO estão em R2
 - Exemplo:
R1 – R2 (alunos que não são funcionários)

R1: ALUNO

<u>IdAlu</u>	NomeAlu	SexAlu	DtNascAlu
1	José Costa	F	01/01/1975
3	Sérgio Sá	M	18/07/1980
4	Ana Silva	M	01/05/1985

R2: FUNCIONÁRIO

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexFun	DtNasctoFun
1	José Costa	F	01/01/1975
2	João Chagas	F	13/05/1970

Operador Diferença

EXEMPLOS

□ R1 – R2 (alunos que não são funcionários)

R1: ALUNO

<u>IdAlu</u>	NomeAlu	SexAlu	DtNascAlu
1	José Costa	F	01/01/1975
3	Sérgio Sá	M	18/07/1980
4	Ana Silva	M	01/05/1985

R2: FUNCIONÁRIO

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexFun	DtNasctoFun
1	José Costa	F	01/01/1975
2	João Chagas	F	13/05/1970

<u>IdAlu</u>	NomeAlu	SexoAlu	DtNascAlu
3	Sérgio Sá	M	18/07/1980
4	Ana Silva	M	01/05/1985

Operador Diferença

EXEMPLOS

□ R2 – R1 (funcionários que não são alunos)

R1: ALUNO

<u>IdAlu</u>	NomeAlu	SexAlu	DtNascAlu
1	José Costa	F	01/01/1975
3	Sérgio Sá	M	18/07/1980
4	Ana Silva	M	01/05/1985

R2: FUNCIONÁRIO

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexFun	DtNasctoFun
1	José Costa	F	01/01/1975
2	João Chagas	F	13/05/1970

<u>CodFun</u>	NomeFun	SexoFun	DtNasctoFun
2	João Chagas	F	13/05/1970

Álgebra Relacional

Produto Cartesiano (X)

- $R1 \times R2$: Permite realizar operação com 2 relações não “compatíveis para união”.
- O resultado é uma 3ª relação contendo todas as combinações possíveis entre os elementos das tabelas originais.
- Para essa relação resultante:
 - $N^{\circ} \text{ de Colunas} = N^{\circ} \text{colunas } R1 + N^{\circ} \text{ Colunas } R2$
 - $N^{\circ} \text{ de Linhas} = N^{\circ} \text{ linhas } R1 \times N^{\circ} \text{ linhas } R2$

Produto Cartesiano (X)

EXEMPLOS

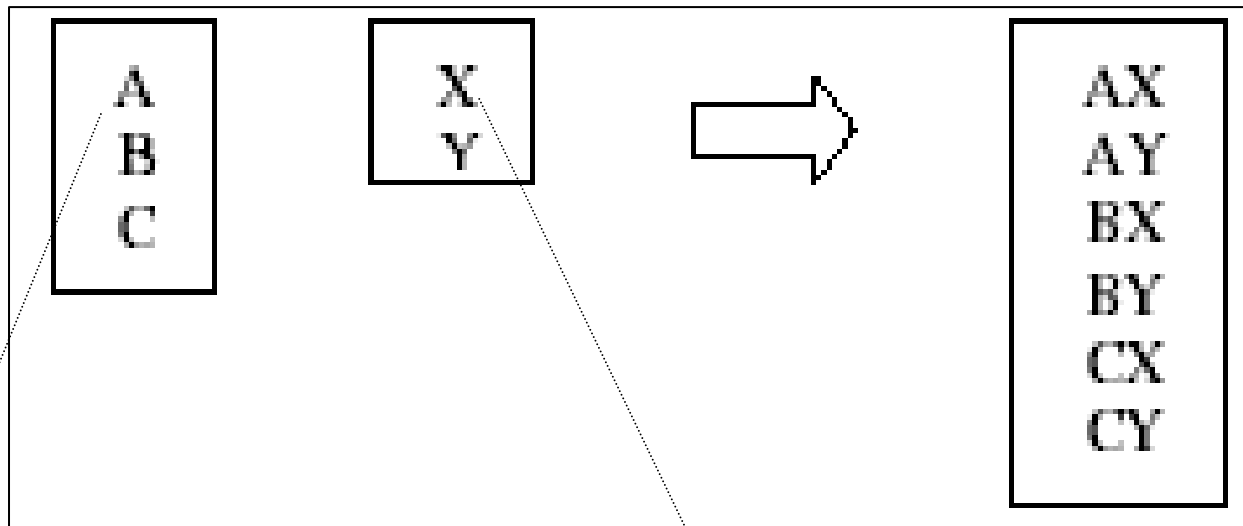
Funcionario

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexoFun	IdCarFun
1	José Costa	F	1
2	Francisca Chagas	F	2
3	Maria Helena	F	2

Cargo

<u>IdCar</u>	DescricaoCar	SalarioCar
1	Analista	3.500
2	Programador	1.800

Produto Cartesiano (X)



<u>IdFun</u>	NomeFun	SexoFun	IdCarFun
1	José Costa	F	1
2	Francisca Chagas	F	2
3	Maria Helena	F	2

<u>IdCar</u>	DescricaoCar	SalarioCar
1	Analista	3.500
2	Programador	1.800

Produto Cartesiano (X)

Exemplos

Operação Funcionário X Cargo

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexoFun	IdCarFun	<u>IdCar</u>	DescricaoCar	SalarioCar
1	José Costa	F	1	1	Analista	3.500
1	José Costa	F	1	2	Programador	1.800
2	Francisca Chagas	F	2	1	Analista	3.500
2	Francisca Chagas	F	2	2	Programador	1.800
3	Maria Helena	F	2	1	Analista	3.500
3	Maria Helena	F	2	2	Programador	1.800

Produto Cartesiano (X)

Exemplos

- O resultado é inconsistente
- Após a combinação das colunas e linhas, não se sabe, exatamente, qual o salário de cada funcionário.
- Por isso:
 - Produto Cartesiano só tem sentido com uma operação de seleção que “case” os valores de determinados atributos das relações componentes (normalmente chaves primárias e estrangeiras)

Produto Cartesiano (X)

Exemplos

- $\sigma \text{ IdCargoFun} = \text{IdCar} (\text{Funcionario} \times \text{Cargo})$

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexoFun	IdCarFun	<u>IdCar</u>	DescricaoCar	SalarioCar
1	José Costa	F	1	1	Analista	3.500
2	Francisca Chagas	F	2	2	Programador	1.800
3	Maria Helena	F	2	2	Programador	1.800

Álgebra Relacional

Junção (JOIN) ⋈

- **Sintaxe:**

$\langle \text{tabela1} \rangle \bowtie \langle \text{criterio} \rangle \langle \text{tabela2} \rangle$

A operação de junção pode ser definida como uma operação de produto cartesiano seguido de uma operação de seleção em uma única operação

Junção (JOIN)

Exemplos

$\text{Funcionários_Cargo} \leftarrow \text{Funcionario} \times \text{Cargo}$

$\sigma_{\text{IdCarFun} = \text{IdCar}} (\text{Funcionários_Cargo})$

OU

$\sigma_{\text{IdCarFun} = \text{IdCar}} (\text{Funcionários} \times \text{Cargo})$

OU

Substituindo pela operação de junção

$\text{Funcionários} \bowtie_{\text{IdCarFun} = \text{IdCar}} \text{Cargo}$

Junção (JOIN) Exemplos



Funções_Reais \leftarrow Funcionario  Cargo
CodCarFun = CodCar

- Uma operação de junção $R1 \text{  $\langle \text{cond} \rangle$ } R2$ resulta em uma relação com $n + m$ atributos
- em que:
 $n = \text{n}^\circ \text{ de atributos de } R1 \text{ e } m: \text{n}^\circ \text{ atributos de } R2$

Junção (JOIN) ⋈

Em uma operação de junção, diferentemente de um produto cartesiano aparecem na relação resultante apenas as combinações de tuplas que satisfazem a condição

Este tipo de junção também é conhecido como junção **Theta**

Funções_Reais \leftarrow **Funcionario** ⋈_{IdCarFun = CodCar} **Carg**

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexoFun	IdCarFun	<u>IdCar</u>	DescricaoCar	SalarioCar
1	José Costa	F	1	1	Analista	3.500
2	Francisca Chagas	F	2	2	Programador	1.800
3	Maria Helena	F	2	2	Programador	1.800

Álgebra Relacional

Exercícios

Funcionario

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexoFun	IdCarFun
1	José Costa	M	1
2	Francisca Chagas	F	2
3	Maria Helena	F	2

Cargo

<u>IdCar</u>	DescricaoCar	SalarioCar
1	Analista	3.500
2	Programador	1.800

1. Obter todos os funcionários do sexo masculino
2. Obter o Nome dos Funcionários que não são analistas
3. Obter o nome dos cargos que não possuem funcionários para os mesmos.
4. Obter Nome e sexo dos funcionários que ganham mais de 2.000

Álgebra Relacional

Respostas

Funcionario

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexoFun	IdCarFun
1	José Costa	M	1
2	Francisca Chagas	F	2
3	Maria Helena	F	2

Cargo

<u>IdCar</u>	DescricaoCar	SalarioCar
1	Analista	3.500
2	Programador	1.800

1. Obter todos os funcionários do sexo masculino

$\sigma_{\text{SexoFun} = 'M'}(\text{Funcionario})$

2. Obter o Nome dos Funcionários que não são analistas

$\pi_{\text{NomeFun}}(\sigma_{\text{DescricaoCar} \neq 'Analista'}(\text{Funcionario} \bowtie_{\text{IdCarFun} = \text{IdCarCargo}} \text{Cargo}))$

Algebra Relacional

Respostas

Funcionario

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexoFun	IdCarFun
1	José Costa	M	1
2	Francisca Chagas	F	2
3	Maria Helena	F	2

Cargo

<u>IdCar</u>	DescricaoCar	SalarioCar
1	Analista	3.500
2	Programador	1.800

2. Obter o Nome dos Funcionários que não são analistas

$\pi_{\text{NomeFun}}(\sigma_{\text{DescricaoCar} \neq \text{'Analista'}}(\text{Funcionario} \bowtie_{\text{IdCarFun} = \text{IdCarCargo}} \text{Cargo}))$

$\pi_{\text{NomeFun}}(\text{Funcionario} \bowtie_{\text{IdCarFun} = \text{IdCarCargo AND DescricaoCar} \neq \text{'Analista'}} \text{Cargo})$

Álgebra Relacional

Respostas

Funcionario

<u>IdFun</u>	NomeFun	SexoFun	IdCarFun
1	José Costa	M	1
2	Francisca Chagas	F	2
3	Maria Helena	F	2

Cargo

<u>IdCar</u>	DescricaoCar	SalarioCar
1	Analista	3.500
2	Programador	1.800

3. Obter o nome dos cargos que não possuem funcionários para os mesmos.

$\pi_{\text{DescricaoCar}}(\text{Cargo}) - \pi_{\text{DescricaoCar}}(\text{Funcionario} \bowtie_{\text{IdCarFun} = \text{IdCar}} \text{Cargo})$

4. Obter Nome e sexo dos funcionários que ganham mais de 2.000

$\pi_{\text{NomeFun}, \text{Sexo}}(\sigma_{\text{SalarioCar} > 2000}(\text{Funcionario} \bowtie_{\text{IdCarFun} = \text{IdCar}} \text{Cargo}))$

Álgebra Relacional

Variações do JOIN

■ Equijunção (EquiJoin)

- Quando o único operador de comparação utilizado for a igualdade (=)

$\lt \text{tabela1} \gt \bowtie (\lt \text{lista1} \gt), (\lt \text{lista2} \gt) \lt \text{tabela2} \gt$

Em que:

$\lt \text{lista1} \gt$ e $\lt \text{lista2} \gt$ - são os nomes das colunas das tabelas 1 e 2, respectivamente, cujos valores são comparados um a um.

Álgebra Relacional

EquiJOIN - exemplos

- **Funcionario** ⋈_{(CodCarFun), (CodCar)} **Cargo**

- A equijunção elimina a segunda coluna em cada um dos pares de campos que são comparados (já que os valores da 2ª coluna são idênticos aos primeiros).

<u>CodFun</u>	NomeFun	SexoFun	CodCarFun	DescricaoCar	SalarioCar
1	Andrea Costa	F	1	Analista	3.500
2	Francisca Chagas	F	2	Programador	1.800
3	Maria Helena	F	2	Programador	1.800

Álgebra Relacional

Variações do JOIN

- **Junção Natural ou Natural Join (*)**
 - Exige que os 2 atributos de junção (ou cada par dos atributos de junção) tenham o mesmo nome em ambas as relações

<tabela1> * <tabela2>

Caso os nomes das colunas (da junção) das tabelas Funcionário e Cargo fossem iguais, poderíamos utilizar a junção natural:

Funcionario * Cargo

Álgebra Relacional

Junção Natural

- Na junção natural, as listas de nomes de colunas não necessitam ser especificadas
- Caso os atributos não possuam o mesmo nome, uma operação de rename deve ser aplicada primeiro para igualar os nome dos atributos. Ver após explicação do rename (ρ) a seguir

Álgebra Relacional

Operador Rename (ρ)-rô

- Atribui um novo nome a uma tabela ou a atributo(s) dessa tabela
- Exemplo:
 - Renomeando uma tabela:

ρ Func (Funcionario)

Renomeando ao mesmo tempo a tabela e os nomes de atributos:

ρ Func (cod, nome, s, codcarg) (Funcionario (CodFun, NomeFun, SexoFun, CodCarFun))

Álgebra Relacional

Operador Rename (ρ)-rô

- A partir do operador **Rename**, para tornar possível a junção natural do exemplo anterior, devemos proceder da seguinte forma:

Funcionario* $\rho_{(\text{CodCarFun}, \text{DescricaoCar}, \text{SalarioCar})}(\text{Cargo})$

O atributo **CodCarFun** é chamado **Atributo de Junção**