



# ÁLGEBRA RELACIONAL

Josino Rodrigues

[josinon@gmail.com](mailto:josinon@gmail.com)

# ÁLGEBRA RELACIONAL

- Conjunto de operações que podem ser realizadas em tabelas para obter resultados de consultas
- Existem cinco operações básicas que podem ser combinadas para atender consultas mais complexas
  - Seleção
  - Projeção
  - União
  - Diferença
  - Produto Cartesiano

# ÁLGEBRA RELACIONAL

- A álgebra relacional é uma linguagem de consulta procedural. Consiste em um conjunto de operações tendo como entrada uma ou duas relações e produzindo, como resultado, uma nova relação.
- Operações fundamentais da álgebra relacional:
  - projeção (*project*)  $\pi$
  - seleção (*select*)  $\sigma$
  - produto cartesiano (*cartesian product*)  $\times$
  - união (*union*)  $\cup$
  - diferença entre conjuntos (*set difference*)  $-$

# ÁLGEBRA RELACIONAL

---

- Operações adicionais (ou derivados):
  - conjunto interseção (*set intersection*)  $\cap$
  - junção natural (*natural join*)  $\bowtie$
  - divisão (*division*)  $\div$
- Operadores especiais
  - renomear relação ou atributo (*rename*)  $\rho$
  - designação, ou atribuição (*assignment*)  $\leftarrow$
- Cada operação retorna uma relação que pode ser usada na composição de outras operações.

## SELEÇÃO (σ)

- A operação de seleção é chamada de primária porque opera em uma única relação.
- Operações que operam em um par de relações são chamadas de binárias.
- A operação seleção seleciona tuplas que satisfaçam um determinado predicado.

## SELEÇÃO (S OU $\sigma$ )

- A condição é definida por um predicado, onde podem ser feitas comparações usando os operadores =, >, <,  $\neq$ ,  $\geq$ ,  $\leq$
- Os operadores E e OU podem ser usados para formar predicados compostos
- Notação:  **$\sigma_{\text{predicado}}$**  (tabela)

# SELEÇÃO (σ)

Tabela Clientes

<b><u>CPF</u></b>	<b>Nome</b>	<b>Salario</b>
333	Maria	250
777	Caio	300
999	Priscila	500

σ nome = 'Caio' (Clientes)

σ nome = 'Maria' OU salario < 500 (Clientes)

σ CPF = '555' (Clientes)

σ CPF = '999' E salario > 200 (Clientes)

## PROJEÇÃO (P OU $\Pi$ )

- Permite a escolha de apenas alguns atributos (colunas) de uma tabela, omitindo os demais
- Para listar os atributos, é necessário usar vírgulas
- Pode ser combinada à operação de seleção
- Notação:  $\Pi$  atributo (tabela)  
 $\Pi$  atributo1,atributo2 (tabela)



# PROJEÇÃO (P OU $\Pi$ )

Tabela Clientes

<u>CPF</u>	Nome	Salario
333	Maria	250
777	Caio	300
999	Priscila	500

$\pi$  salario (Clientes)

$\pi$  nome, CPF (Clientes)

$\pi$  nome ( $\sigma$  salario  $\geq$  300 (Clientes))

## UNIÃO (U OU $\cup$ )

- Corresponde à união dos elementos de duas relações (tabelas)
- Os valores duplicados são eliminados da relação resultante
- A união só pode ocorrer entre relações compatíveis (com mesmo número de atributos e domínios semelhantes para cada atributo)
- Notação: relação U relação

## UNIÃO (U OU $\cup$ )

- Considere a consulta para encontrar os nomes de todos os clientes do banco que tenham uma conta, um empréstimo, ou ambos.
- Note que a relação cliente não possui esta informação.
- Para responder esta pergunta, o banco precisa de informações da relação depositante e da relação devedor.

## UNIÃO (U OU $\cup$ )

- Para encontrar todos os clientes com um empréstimo no banco:
  - $\pi_{\text{nome\_cliente}}$  (devedor)
- Para encontrar todos os clientes que possuem conta no banco:
  - $\pi_{\text{nome\_cliente}}$  (depositante)

## UNIÃO (U OU $\cup$ )

- Para responder a consulta precisamos da união desses dois conjuntos.
- Encontramos esses dados na relação binária união, denotada por  $\cup$ .
- Logo, a expressão lógica completa da consulta é:
  - $\pi_{\text{nome\_cliente}}(\text{devedor}) \cup \pi_{\text{nome\_cliente}}(\text{depositante})$

# UNIÃO (U OU $\cup$ )

Tabela Clientes

<u>CPF</u>	Nome	Salario
333	Maria	250
777	Caio	300
999	Priscila	500

Tabela Funcionários

<u>CPF</u>	Nome	Função
444	Emanuel	caixa
555	Max	vigia
666	Carla	secretaria

$\pi_{\text{nome}}(\text{Clientes}) \cup \pi_{\text{nome}}(\text{Funcionarios})$

$\pi_{\text{nome,CPF}}(\text{Clientes}) \cup \pi_{\text{nome,CPF}}(\text{Funcionarios})$

# A OPERAÇÃO UNIÃO (*UNION*)

$\pi$  (Clube A)  
Nome, Sexo

Nome	Sexo
Juca	M
Ana	F
Alzemiro	M

$\pi$  (Clube B)  
Nome, Sexo

Nome	Sexo
Juca	M
Viviane	F
Alzemiro	M
Luíza	F
Alaor	M

$\pi$  (Clube A)  
Nome, Sexo



$\pi$  (Clube B)  
Nome, Sexo

Nome	Sexo
Juca	M
Ana	F
Alzemiro	M
Viviane	F
Luíza	F
Alaor	M

**Nota:** é importante observar que a relação resultante da união apresenta 6 tuplas, apesar de existirem 3 sócios no Clube A e 5 sócios no Clube B. Essa discrepância ocorre porque Juca e Alzemiro são sócios tanto do Clube A quanto do Clube B.

## DIFERENÇA (−)

- Seleciona registros que aparecem em uma relação e não aparecem em outra
- A expressão  $r - s$  resulta na relação que contém tuplas que estão em  $r$  mas não em  $s$ .
- Registros que aparecem nas duas relações não são exibidos
- A diferença também só pode ocorrer entre relações compatíveis
- Notação: relação − relação



## DIFERENÇA (−)

- Podemos encontrar todos os clientes que possuem conta no banco mas não contraíram empréstimos escrevendo:

$$\pi_{\text{nome\_cliente}}(\text{depositante}) - \pi_{\text{nome\_cliente}}(\text{devedor})$$

# DIFERENÇA (−)

Tabela Clientes

<u>CPF</u>	Nome	Salario
333	Maria	250
777	Caio	300
999	Priscila	500

Tabela Vendas

<u>CPF</u>	Item	Data
333	tênis	01/04
777	camisa	03/08
777	tênis	03/08

Tabela Telefones

<u>CPF</u>	Numero
333	444-444
333	555-555
999	222-222

- Clientes que não fizeram compras  
 $\pi_{\text{CPF}}(\text{Clientes}) - \pi_{\text{CPF}}(\text{Vendas})$
- Clientes que não têm telefone  
 $\pi_{\text{CPF}}(\text{Clientes}) - \pi_{\text{CPF}}(\text{Telefones})$

# A OPERAÇÃO DIFERENÇA ENTRE CONJUNTOS (*SET DIFFERENCE*)

$\pi_{\text{Produto, Qtde}}$  (Pedidos)

Produto	Qtde
Laranja	100
Ameixa	50
Melancia	10
Tomate	150
Batata	35
Cenoura	40

$\pi_{\text{Produto, Qtde}}$  (Estoques)

Produto	Qtde
Laranja	35
Tomate	200
Batata	75

$\pi_{\text{Produto, Qtde}}$  (Pedidos)

−  $\pi_{\text{Produto, Qtde}}$  (Estoques)

Produto	Qtde
Ameixa	50
Melancia	10
Cenoura	40

A relação resultado apresenta os produtos que foram efetuados os pedidos (Pedidos) e que ainda não constam do estoque de produtos (Estoques).

# PRODUTO CARTESIANO ( $\times$ )

- Permite a combinação de relações para formar uma nova relação
- Ocorre a concatenação das tuplas (linhas) de cada relação, gerando todas as tuplas possíveis; por isso, é preciso identificar apenas as combinações válidas (observar colunas em comum)
- Para identificar atributos com o mesmo nome em diferentes relações, basta acrescentar o nome da relação ao atributo
- Notação: relação x relação

# PRODUTO CARTESIANO (×)

Tabela Clientes

<u>CPF</u>	Nome	Salario
333	Maria	250
777	Caio	300
999	Priscila	500

Tabela Telefones

<u>CPF</u>	Numero
333	444-444
333	555-555
999	222-222

$\pi_{\text{nome, numero}}$  (Clientes x Telefones)

$\pi_{\text{nome, numero}} (\sigma_{\text{clientes.CPF=telefones.CPF}}(\text{Clientes X Telefones}))$

# CLIENTES X TELEFONES

Ponto de ligação

<u>CPF</u>	Nome	Salario	<u>CPF</u>	Numero
<b>333</b>	<b>Maria</b>	<b>250</b>	<b>333</b>	<b>444-444</b>
777	Caio	300	333	444-444
999	Priscila	500	333	444-444
<b>333</b>	<b>Maria</b>	<b>250</b>	<b>333</b>	<b>555-555</b>
777	Caio	300	333	555-555
999	Priscila	500	333	555-555
333	Maria	250	999	222-222
777	Caio	300	999	222-222
<b>999</b>	<b>Priscila</b>	<b>500</b>	<b>999</b>	<b>222-222</b>

Tuplas válidas

Tabela Peças

<u>Cod_Peca</u>	Nome	Cor	Peso	Cidade
P1	Eixo	Cinza	10	Recife
P2	Rolamento	Preto	16	Campinas
P3	Mancal	Verde	30	Maceió

Tabela Fornecedor

<u>Cod_Fornec</u>	Nome	Status	Cidade
F1	Silva	5	São Paulo
F2	Souza	10	Rio de Janeiro
F3	Alves	5	São Paulo
F4	Tavares	8	Rio de Janeiro

Tabela Embarque

<u>Cod_Peca</u>	<u>Cod_Forne</u>	Qtd_Embarque
P1	F1	300
P1	F2	400
P1	F3	200
P2	F1	300
P2	F4	350

# EXERCÍCIOS

- Mostre as peças com o código P1
- Mostre os dados de todas os fornecedores que tenham status maior que 5 e que sejam do Rio de Janeiro
- Apresente o códigos e os nomes de todas as peças



# EXERCÍCIOS

- Mostre as cidades dos fornecedores
- Mostre o código de fornecedor e quantidade embarcada para cada embarque da peça de código P1

# EXERCÍCIOS

- Obtenha os códigos de todos os fornecedores que tem embarques e que tem status maior que 5.
- Obtenha os nomes de todas as peças para as quais há embarques