

# Álgebra Relacional

Banco de Dados  
Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Álgebra Relacional

- Maneira teórica de se manipular o banco de dados relacional
- Linguagem de consulta procedural
  - usuários especificam os dados necessários e como obtê-los
- Consiste de um conjunto de operações
  - entrada: uma ou duas relações
  - saída: uma nova relação resultado

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Operações

- Fundamentais
    - seleção
    - projeção
    - produto cartesiano
    - renomear
    - união
    - diferença de conjuntos
  - Adicionais
    - intersecção de conjuntos
    - junção natural
    - divisão
    - atribuição
- podem ser geradas a partir das operações fundamentais
- facilitam a construção de consultas

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Classificação das Operações

- Unárias
  - seleção
  - projeção
  - renomear

operam sobre uma única relação
- Binárias
  - produto cartesiano
  - união
  - diferença de conjuntos
  - intersecção de conjuntos
  - junção natural
  - divisão

operam sobre duas relações

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Relações

cliente (nro\_cli, nome\_cli, end\_cli, saldo, cod\_vend)  
vendedor (cod\_vend, nome\_vend)  
pedido (nro\_ped, data, nro\_cliente)  
pedido\_peça (nro\_ped, nro\_peça)  
peça (nro\_peça, descrição\_peça)

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Seleção

- Seleciona tuplas da relação argumento que satisfaçam à condição de seleção

$\sigma_{\text{condição\_seleção}} (\text{relação argumento})$

- pode envolver operadores de comparação (=, <, ≤, >, ≥, ≠)
- pode combinar condições usando-se  $\wedge$ ,  $\vee$ ,  $\neg$

- relação
- resultado de alguma operação da álgebra relacional

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Relação Cliente

cliente (nro\_cli, nome\_cli, end\_cli, saldo, cod\_vend)

nro_cli	nome_cli	end_cli	saldo	cod_vend
1	Márcia	Rua X	100,00	1
2	Cristina	Avenida 1	10,00	1
3	Manoel	Avenida 3	234,00	1
4	Rodrigo	Rua X	137,00	2

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Consulta 1

- Liste toda a informação da relação cliente referente ao cliente de número 4.

$\sigma_{\text{nro\_cli} = 4} (\text{cliente})$

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Consulta 1

- Relação resultado

nro_cli	nome_cli	end_cli	saldo	cod_vend
4	Rodrigo	Rua X	137,00	2

grau: mesmo grau da relação argumento

número de tuplas: menor ou igual ao número de tuplas da relação argumento

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Consulta 2

- Liste toda a informação da relação cliente para clientes que possuam saldo inferior a R\$ 200,00 e que morem na Rua X.

$\sigma_{\text{saldo\_dev} < 200,00 \wedge \text{end\_cli} = \text{"Rua X"}} (\text{cliente})$

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Consulta 2

- Relação resultado

nro_cli	nome_cli	end_cli	saldo	cod_vend
1	Márcia	Rua X	100,00	1
4	Rodrigo	Rua X	137,00	2

grau: mesmo grau da relação argumento

número de tuplas: menor ou igual ao número de tuplas da relação argumento

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Projeção

- Produz uma nova relação contendo um subconjunto vertical da relação argumento, sem duplicações

$\pi_{\text{lista\_atributos}} (\text{relação argumento})$

- lista de atributos
- os atributos são separados por vírgula

- relação
- resultado de alguma operação da álgebra relacional

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

### Consulta 3

- Liste o número e o nome de todos os clientes.

$\pi_{\text{nro\_cli}, \text{nome\_cli}}(\text{cliente})$

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

### Consulta 3

- Relação resultado

grau: número de atributos listados em lista_atributos		nro_cli	nome_cli	número de tuplas: menor ou igual ao número de tuplas da relação argumento
		1	Márcia	
		2	Cristina	
		3	Manoel	
		4	Rodrigo	

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

### Consulta 4

- Liste o número e o nome de todos os clientes que possuam saldo devedor inferior a 200,00 reais e morem na Rua X.

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

### Consulta 4

- Passos
  - realizar uma operação de seleção para criar uma nova relação que contém somente aqueles clientes com o saldo e o endereço apropriados;
  - realizar uma projeção sobre a relação resultante do passo anterior, restringindo o resultado desejado às colunas indicadas.

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

### Consulta 4

- Primeiro passo

$\sigma_{\text{saldo\_dev} < 200,00 \wedge \text{end\_cli} = \text{"Rua X"}}(\text{cliente})$

- Segundo passo

$\pi_{\text{nro\_cli}, \text{nome\_cli}}(\text{primeiro passo})$

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

### Consulta 4

- Liste o número e o nome de todos os clientes que possuam saldo inferior a R\$ 200,00 e que morem na Rua X.

$\pi_{\text{nro\_cli}, \text{nome\_cli}}(\sigma_{\text{saldo\_dev} < 200,00 \wedge \text{end\_cli} = \text{"Rua X"}}(\text{cliente}))$

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Atribuição

- Funcionalidades
  - associa uma relação argumento a uma relação temporária
  - permite o uso da relação temporária em expressões subsequentes

relação temporária  $\leftarrow$  relação argumento

- resultado de alguma operação da álgebra relacional
- relação

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Consulta 4

- Liste o número e o nome de todos os clientes que possuam saldo inferior a R\$ 200,00 e que morem na Rua X.

$\pi_{\text{nro\_cli}, \text{nome\_cli}} (\sigma_{\text{saldo\_dev} < 200,00 \wedge \text{end\_cli} = \text{"Rua X"}} (\text{cliente}))$

- Usando atribuição
  - $\text{temp} \leftarrow \sigma_{\text{saldo\_dev} < 200,00 \wedge \text{end\_cli} = \text{"Rua X"}} (\text{cliente})$
  - $\pi_{\text{nro\_cli}, \text{nome\_cli}} (\text{temp})$

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Atribuição

- Características adicionais
  - permite renomear os atributos de relações intermediárias e final
  - $R(\text{código}, \text{nome}) \leftarrow \pi_{\text{nro\_cli}, \text{nome\_cli}} (\text{temp})$
- Observações
  - não adiciona potência adicional à álgebra relacional
  - geralmente utilizada para expressar consultas complexas

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Renomear

- Renomeia
  - nome da relação
  - nomes dos atributos da relação
  - nome da relação e nomes dos atributos

$\rho_{S(B_1, B_2, \dots, B_n)} (\text{relação})$

nome *novo* da relação

nomes *novos* dos atributos

nome *antigo* da relação

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Renomear

- Exemplos
  - $\rho_{\text{comprador}} (\text{cliente})$
  - $\rho_{(\text{código}, \text{nome}, \text{rua}, \text{saldo}, \text{vendedor})} (\text{cliente})$
  - $\rho_{\text{comprador}(\text{código}, \text{nome}, \text{rua}, \text{saldo}, \text{vendedor})} (\text{cliente})$
- Observação
  - indicada para ser utilizada quando uma relação é usada mais do que uma vez para responder à consulta

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Produto Cartesiano

- Combina tuplas de duas relações (quaisquer)
- Tuplas da relação resultante
  - todas as combinações de tuplas possíveis entre as relações participantes

relação argumento 1  $\times$  relação argumento 2

- relação
- resultado de alguma operação da álgebra relacional

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Relações Cliente e Vendedor

cliente (nro\_cli, nome\_cli, end\_cli, saldo, cod\_vend)

nro_cli	nome_cli	end_cli	saldo	cod_vend
1	Márcia	Rua X	100,00	1
2	Cristina	Avenida 1	10,00	1
3	Manoel	Avenida 3	234,00	1
4	Rodrigo	Rua X	137,00	2

vendedor (cod\_vend, nome\_vend)

cod_vend	nome_vend
1	Adriana
2	Roberto

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Cliente × Vendedor

nro_cli	nome_cli	end_cli	saldo	cliente. cod_vend	vendedor. cod_vend	nome_vend
1	Márcia	Rua X	100,00	1	1	Adriana
1	Márcia	Rua X	100,00	1	2	Roberto
2	Cristina	Avenida 1	10,00	1	1	Adriana
2	Cristina	Avenida 1	10,00	1	2	Roberto
3	Manoel	Avenida 3	234,00	1	1	Adriana
3	Manoel	Avenida 3	234,00	1	2	Roberto
4	Rodrigo	Rua X	137,00	2	1	Adriana
4	Rodrigo	Rua X	137,00	2	2	Roberto

grau: número de atributos  
de cliente + número de  
atributos de vendedor

número de tuplas: número de  
tuplas de cliente \* número de  
tuplas de vendedor

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Exercício

- Considere as seguintes relações
  - usuário ( cliente\_nome, gerente\_nome )
  - cliente ( cliente\_nome, rua, cidade )

cliente_nome	gerente_nome	cliente_nome	rua	cidade
Márcia	Manoel	Márcia	Rua X	Itambé
Rodrigo	Maria	Rodrigo	Rua X	Maringá

- Liste o nome de todos os usuários atendidos pelo gerente Manoel, assim como as cidades nas quais eles vivem.

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Solução

- Primeiro passo
  - determinar quem são os usuários atendidos pelo gerente Manoel

$temp_1 \leftarrow \pi_{cliente\_nome} (\sigma_{gerente\_nome = "Manoel"} (usuário))$

– relação resultado  $temp_1$

cliente_nome
Márcia

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Solução

- Segundo passo
    - realizar o produto cartesiano das relações
- $temp_2 \leftarrow temp_1 \times cliente$

– relação resultado  $temp_2$

temp <sub>1</sub> . cliente_nome	cliente. cliente_nome	rua	cidade
Márcia	Márcia	Rua X	Itambé
Márcia	Rodrigo	Rua X	Maringá

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Solução

- Terceiro passo
    - eliminar informações inconsistentes
- $temp_3 \leftarrow \sigma_{temp_1.cliente\_nome = cliente.cliente\_nome} (temp_2)$

– relação resultado  $temp_3$

temp <sub>1</sub> . cliente_nome	cliente. cliente_nome	rua	cidade
Márcia	Márcia	Rua X	Itambé

Profa. Dra. Cristina Dutra de Aguiar Ciferri

Banco de Dados: Álgebra Relacional

## Solução

- Quarto passo

- exibir as informações solicitadas

$\pi_{\text{temp1.cliente\_nome, cidade}}(\text{temp3})$

- relação resultado

temp1. cliente_nome	cidade
Márcia	Itambé

## Exercício

- Considere a seguinte relação

- cliente ( cliente\_nome, rua, cidade )

cliente_nome	rua	cidade
Márcia	Rua X	Itambé
Rodrigo	Rua X	Maringá
Cristina	Rua XTZ	Maringá
Sofia	Rua X	Maringá
Ricardo	Rua AAA	Itambé

- Liste o nome dos clientes que moram na mesma rua e na mesma cidade que Rodrigo