

Fundamentos de Banco de Dados

Álgebra Relacional

Cleyton Carvalho da Trindade

Álgebra Relacional

- Linguagens de Consulta: linguagem por meio da qual os usuários obtêm informações do banco de dados. Podem ser:
 - procedurais: o usuário descreve uma seqüência de operações para obter o resultado desejado; Ex: pascal, pl-sql, transact-sql, etc.
 - não procedurais: o usuário descreve a informação desejada, sem instruir como esta será obtida. Ex: sql, QBE (Query by example), etc.
-

Álgebra Relacional

- Álgebra Relacional: linguagem de consulta que consiste em um conjunto de operações, tendo como entrada uma ou duas relações produzindo como resultado uma nova relação.
 - Operações básicas:
 - Seleção
 - projeção
 - união
 - diferença
 - produto cartesiano
-

Seleção

- Operação Seleção: seleciona as tuplas que satisfaçam um determinado predicado. A letra sigma representa a seleção, o predicado aparece subscrito a sigma, e a relação utilizada é colocada entre parênteses.

Pessoas

Nome	Registro
João	1
Maria	2
José	3

- Ex.: selecionar tuplas cujo nome = João

$\sigma_{\text{nome}=\text{"João"}}(\text{Pessoa})$

Nome	Registro
João	1

Seleção

- podem ser usados comparações do tipo: $=, \neq, \geq, >, \leq, <$ e os conectivos: \wedge (e) \vee (ou)
- Ex. Selecionar as tuplas de Pessoas cujo registro > 1

$\sigma_{\text{registro} > 1}(\text{Pessoa})$

Nome	Registro
Maria	2
José	3

- Ex.: Selecionar as tuplas de Pessoas com registro > 1 e registro < 3

$\sigma_{\text{registro} > 1 \wedge \text{registro} < 3}(\text{Pessoa})$

Nome	Registro
Maria	2

Projeção

- Operação Projeção: denotada pela letra grega pi (π), esta operação retorna a relação com somente os atributos selecionados, eliminando as linhas em duplicidade. Os atributos aparecem ao lado de pi, subscrito, e a relação aparece entre parênteses.

Pessoa

Nome	Registro
João	1
Maria	2
José	3



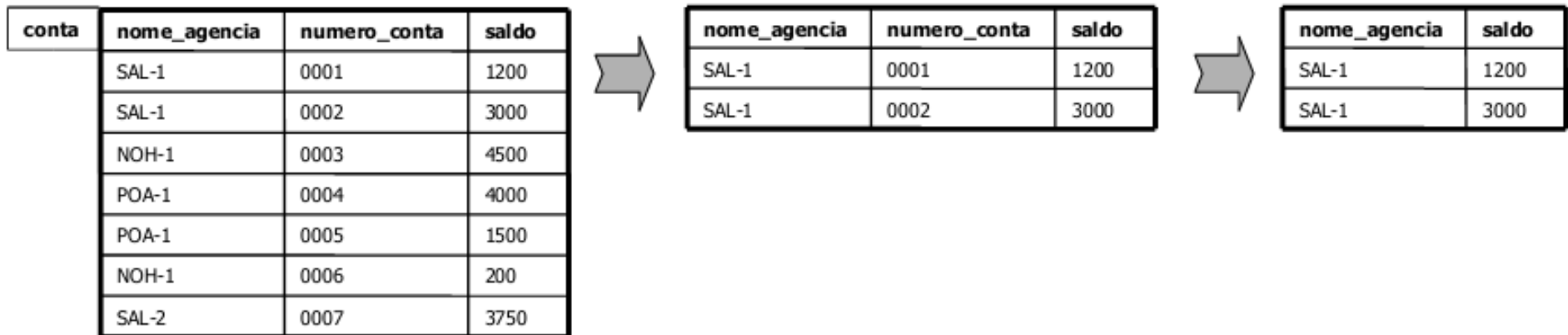
Π_{nome} (Pessoa)

Nome
João
Maria
José

Seleção e Projeção

- Juntando operações SELECT E PROJECT: pode-se unir operações desde que elas tratem de relações.

$\pi_{\text{nome_agencia}, \text{saldo}}(\sigma_{\text{nome_agencia} = \text{"SAL-1"}}(\text{conta}))$



União

- Operação União: União de atributos do mesmo domínio que estão em relações diferentes
 - As relações devem possuir o mesmo número de atributos e o mesmo domínio
 - Ex.: Encontre todos os clientes da agência que possuem conta corrente ou empréstimo.
-

União

- Relações existentes para a agência:
CONTACORRENTE e EMPRÉSTIMOS

CONTACORRENTE

Nome	Conta
João	1
Maria	2
José	3

EMPRÉSTIMO

Nome	Empréstimo
Paulo	100
Maria	200
Carlos	300

=

UNIÃO

Nome
João
Maria
José
Paulo
Carlos

$\pi_{\text{nome}}(\text{CONTACORRENTE}) \cup$
 $\pi_{\text{nome}}(\text{EMPRÉSTIMOS})$

Diferença

- Operação Diferença entre conjuntos: tuplas que se encontram em uma relação, mas não em outra (ex.: todos clientes sem empréstimo)

CONTACORRENTE

Nome	Conta
João	1
Maria	2
José	3

EMPRÉSTIMOS

Nome	Empréstimo
Paulo	100
Maria	200
Carlos	300

-

=

DIFERENÇA

Nome
João
José

$\pi_{\text{nome}}(\text{CONTACORRENTE}) -$
 $\pi_{\text{nome}}(\text{EMPRÉSTIMOS})$

Interseção

- Operação de Interseção de conjuntos: tudo que está em ambas relações (ex.: todos os clientes que possuem empréstimo)

$$\pi_{\text{nome}}(\text{CONTACORRENTE}) \cap \pi_{\text{nome}}(\text{EMPRÉSTIMO})$$

CONTACORRENTE

<i>Nome</i>	<i>Conta</i>
João	1
Maria	2
José	3

EMPRÉSTIMO

<i>Nome</i>	<i>Empréstimo</i>
Paulo	100
Maria	200
Carlos	300

INTERS.

<i>Nome</i>
Maria

Produto Cartesiano

- Operação Produto Cartesiano: permite combinar informações de duas relações quaisquer.
 - união de atributos forma a nova relação
 - Ex.: Todos clientes com conta corrente X empréstimo de Maria

$\sigma_{\text{EMPRÉSTIMOS.nome} = \text{"MARIA"}}(\text{CONTACORRENTE} \times \text{EMPRÉSTIMOS})$

Nome_{cc}	Conta	Nome_{emp}	Empréstimo
João	1	Maria	200
Maria	2	Maria	200
José	3	Maria	200

$\sigma_{\text{CONTACORRENTE.nome} = \text{EMPRÉSTIMOS.nome}}(\sigma_{\text{EMPRÉSTIMOS.nome} = \text{"MARIA"}}(\text{CONTACORRENTE} \times \text{EMPRÉSTIMOS}))$

Junção Natural

- Operação de Junção Natural: a junção natural ou natural join é uma operação binária que permite combinar seleções e um produto cartesiano em uma só operação.
 - Ex.: nomes dos clientes com conta corrente e número de empréstimo
 - prod. cartesiano: CONTACORRENTE X EMPRÉSTIMO
 - seleção: Nome contacorrente = Nome empréstimo
 - projeção: Nome contacorrente, Empréstimo empréstimo

$\pi_{\text{contacorrente.Nome, Empréstimo.empréstimo}}(\text{contacorrente} \bowtie \text{Empréstimo})$

<i>Nome</i>	<i>Empréstimo</i>
Maria	200

Atribuição

- Operação de Atribuição: trabalha de maneira similar à atribuição das linguagens de programação. Representada por \leftarrow
- Atribui-se a relação resultante de uma operação à direita de \leftarrow , a uma variável temporária, à esquerda, a qual poderá ser utilizada em relações subsequentes.
 - Ex.: A operação abaixo
 - $\Pi_{\text{contacorrente.Nome, Empréstimo.empréstimo}} \sigma_{\text{CONTACORRENTE.nome=EMPRÉSTIMOS.nome}} (\sigma_{\text{EMPRÉSTIMOS.nome = "MARIA"}} (\text{CONTACORRENTE} \times \text{EMPRÉSTIMOS}))$
 - poderia ser resolvida da seguinte forma:
 - $\text{temp1} \leftarrow \sigma_{\text{EMPRÉSTIMOS.nome = "MARIA"}} (\text{CONTACORRENTE} \times \text{EMPRÉSTIMOS})$
 - $\text{temp2} \leftarrow \sigma_{\text{CONTACORRENTE.nome=EMPRÉSTIMOS.nome}} (\text{temp1})$
 - $\text{resultado} \leftarrow \Pi_{\text{contacorrente.Nome, Empréstimo.empréstimo}} (\text{temp2})$

Funções agregadas

- Funções agregadas: são aquelas que, quando aplicadas, tomam uma coleção de valores e retornam um valor simples como resultado.
-

Funções agregadas

trabalhador_integral		
nome_empregado	nome_agencia	salario
José	NOH-1	5000
Ana	POA-1	4800
Flávia	SAL-1	3200
Maria	POA-1	6500

- função sum: descobrir a soma total dos salários de todos os empregados de tempo integral.

- `sum_salario (trabalhador_integral)`

sum salario
14505

- função count: descobrir o número de agências existentes na tabela de tempo integral.

- `count_nome_agencia (trabalhador_integral)`

count nome_agencia
4

- `count-distinct_nome_agencia (trabalhador_integral)`

count-distinct nome_agencia
3

Funções agregadas

trabalhador_integral		
nome_empregado	nome_agencia	salario
José	NOH-1	5000
Ana	POA-1	4800
Flávia	SAL-1	3200
Maria	POA-1	6500

- função avg: descobrir a média dos salários

- $\text{avg}_{\text{salario}}(\text{trabalhador_integral})$

avg salario
3626.25

- função min: descobrir o menor salário.

- $\text{min}_{\text{salario}}(\text{trabalhador_integral})$

min salario
3200

- função max: descobrir o maior salário.

- $\text{max}_{\text{salario}}(\text{trabalhador_integral})$

max salario
6500