



INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
RIO GRANDE DO SUL
Campus Porto Alegre

Álgebra Relacional

Prof. César Loureiro
Colaboração: Profa. Tanisi

A álgebra relacional possui as seguintes características:

- É uma linguagem de consulta procedural;
- Linguagem orientada à manipulação de relações e não de registros;
- O resultado de uma consulta sobre uma ou mais relações gera uma relação;

Estrutura para exemplos

Agencia(codag, nomeag, cidadeag)

	codag	nomeag	cidadeag
	100	X	POA
	450	Y	Gravataí
	102	Z	POA

Cliente(codc, nomec, idadec)

	codc	nomec	idadec
	200	Pedro	30
	201	Ana	28
	202	Paulo	46

Conta(codag, numconta, codc, saldo)

	codag	numconta	codc	saldo
	102	389	202	2500
	450	678	202	3700
	100	987	201	6000

Emprestimo(codag, numemp, codc, quantia)

	codag	numemp	codc	saldo
	450	560	202	2500
	450	561	200	3700

A) SELEÇÃO

- Selecciona tuplas que satisfazem uma dada condição (predicado);
- Produz um subconjunto horizontal de uma relação;
- Notação:

$$\sigma_{\langle \text{predicado} \rangle} (\langle \text{relação} \rangle)$$

- $\langle \text{predicado} \rangle$ permite o uso dos seguintes operadores de comparação: $=$, \neq , $<$, \leq , $>$, \geq

ex: Obter informações sobre todas as agências de POA.

$$\sigma_{\text{cidadeag} = \text{'POA'}} (\text{Agencia})$$

resultado:

100 X POA

102 Z POA

B) PROJEÇÃO

- Seleciona atributos de interesse
- Produz um subconjunto vertical de uma relação
- Notação:

$$\pi_{\langle \text{Lista_atributos} \rangle} (\langle \text{relação} \rangle)$$

ex: Obter os códigos das agências de POA.

$$\pi_{\text{codag}} (\sigma_{\text{cidadeag} = \text{'POA'}} (\text{Agencia}))$$

resultado:

100

102

C) PRODUTO CARTESIANO

- Combinação de todas as tuplas de duas relações
- Utilizado quando necessita-se obter dados presentes em duas ou mais relações.
- Notação:

$\langle \text{relação1} \rangle \times \langle \text{relação2} \rangle$

ex1: Obter o nome de todos os clientes que tem conta na agência de código 450

* Expressão não otimizada

$\pi_{\text{nomec}} (\sigma_{\text{codag} = 450 \wedge \text{Cliente.codc} = \text{Conta.codc}} (\text{Cliente} \times \text{Conta}))$

C) PRODUTO CARTESIANO

Relação resultante do produto cartesiano
(Cliente x Conta)

	codc	nomec	idadec	codag	numconta	codc	saldo
	200	Pedro	30	102	389	202	2500
	200	Pedro	30	450	678	202	3700
	200	Pedro	30	100	987	201	6000
	201	Ana	28	102	389	202	2500
	201	Ana	28	450	678	202	3700
	201	Ana	28	100	987	201	6000
	202	Paulo	46	102	389	202	2500
	202	Paulo	46	450	678	202	3700
	202	Paulo	46	100	987	201	6000

C) PRODUTO CARTESIANO

Resultado da seleção aplicada a relação anterior
($\sigma_{\text{codag} = 450 \wedge \text{Cliente.codc} = \text{Conta.codc}}$ (Cliente X Conta))

	codc	nomec	idadec	codag	numconta	codc	saldo
	202	Paulo	46	450	678	202	3700

C) PRODUTO CARTESIANO

Resultado da Consulta

$\pi_{\text{nomec}} (\sigma_{\text{codag} = 450 \wedge \text{Cliente.codc} = \text{Conta.codc}} (\text{Cliente X Conta}))$

	nomec
	Paulo

C) PRODUTO CARTESIANO

Expressão Otimizada da consulta anterior:

$$\pi_{\text{nomec}} (\sigma_{\text{Cliente.codc} = \text{Conta.codc}} ($$
$$\pi_{\text{codc, nomec}} (\text{Cliente}) \times \pi_{\text{codc}} (\sigma_{\text{codag} = 450} (\text{Conta})))$$

C) PRODUTO CARTESIANO

Expressão Otimizada da consulta anterior:

Relação resultante da seleção e projeção sobre a relação Conta

$\pi_{\text{codc}} (\sigma_{\text{codag} = 450} (\text{Conta}))$

	codc
	202

Relação resultante da projeção sobre a relação Cliente

$\pi_{\text{codc}, \text{nomec}} (\text{Cliente})$

	codc	nomec
	200	Pedro
	201	Ana
	202	Paulo

C) PRODUTO CARTESIANO

Expressão Otimizada da consulta anterior:

Relação resultante do produto cartesiano

$\pi_{\text{codc, nomec}}(\text{Cliente}) \times \pi_{\text{codc}}(\sigma_{\text{codag} = 450}(\text{Conta}))$

codc	nomec	codc
200	Pedro	202
201	Ana	202
202	Paulo	202

C) PRODUTO CARTESIANO

Expressão Otimizada da consulta anterior:

Resultado da consulta

$$\pi_{\text{nomec}} (\sigma_{\text{Cliente.codc} = \text{Conta.codc}} (\pi_{\text{codc, nomec}} (\text{Cliente}) \times \pi_{\text{codc}} (\sigma_{\text{codag} = 450} (\text{Conta}))))$$

nomec
Paulo

G) JUNÇÃO (JOIN)

- Combinação dos operadores produto cartesiano e seleção (retorna as tuplas de um produto cartesiano que satisfazem uma dada condição).
- Junção Natural: Igualdade na comparação e atributos de junção com o mesmo nome.
(*:Navathe, \bowtie : Silberschatz)
- Notação: $\langle \text{relação1} \rangle \bowtie_{\langle \text{condição de junção} \rangle} \langle \text{relação2} \rangle$

Obs: É necessário colocar a condição de junção quando os atributos tiverem nomes diferentes ou quando não se quer a junção natural

G) JUNÇÃO NATURAL (JOIN)

Exemplo:

Obter o nome de todos os clientes que tem conta na
agencia de código 450

$\pi_{\text{nomec}} (\pi_{\text{codc, nomec}} (\text{Cliente}) \bowtie \pi_{\text{codc}} (\sigma_{\text{codag} = 450} (\text{Conta})))$

Relação resultante do Join

codc	nomec
202	Paulo

Resultado da consulta:

Paulo

G) JUNÇÃO NATURAL (JOIN)

Exemplo:

Obter o nome de todos os clientes que tem conta na
agencia de código 450

$\pi_{\text{nomec}} (\pi_{\text{codc, nomec}} (\text{Cliente}) \bowtie \pi_{\text{codc}} (\sigma_{\text{codag} = 450} (\text{Conta})))$

select nomec

from cliente inner join conta

on cliente.codc= conta.codc

where codag=450;

D) UNIÃO

- Une as tuplas de duas relações que sejam compatíveis
- Notação:

$$\langle \text{relação 1} \rangle \cup \langle \text{relação 2} \rangle$$

obs: operadores matemáticos (união, diferença e interseção) aplicam-se a duas relações ditas compatíveis, ou seja:

- relações com o mesmo grau (número de atributos)
- relações cujos domínios dos atributos são iguais, na mesma ordem de definição de colunas.

D) UNIÃO

Exemplo:

Obter o código de todos os clientes da agencia 450

$$\pi_{\text{codc}} (\sigma_{\text{codag} = 450} (\text{Conta})) \cup \\ \pi_{\text{codc}} (\sigma_{\text{codag} = 450} (\text{Emprestimo}))$$

resultado: 200 202

E) DIFERENÇA

- Retorna as tuplas de uma relação1 cujos valores não estão presentes em uma relação2.
- Notação:
 $\langle \text{relação1} \rangle - \langle \text{relação2} \rangle$

ex: obter o código dos clientes que não fizeram empréstimos

$$\pi_{\text{codc}} (\text{Cliente}) - \pi_{\text{codc}} (\text{Empréstimos})$$

resultado: 201

F) INTERSECÇÃO

- Retorna as tuplas cujos valores de seus atributos sejam comuns às relações 1 e 2.
- Notação: $\langle \text{relação1} \rangle \cap \langle \text{relação2} \rangle$

Exemplo:

Obter o código de todos os clientes que possuem uma conta e um empréstimo

$$\pi_{\text{codc}}(\text{Conta}) \cap \pi_{\text{codc}}(\text{Empréstimos})$$

resultado: 202

Operações Fundamentais

H) Divisão

ex: Obter o nome dos clientes que tem conta em todas as agencia de POA

Obs: inserir na tabela conta (102,777,201,3000)

$$\pi_{\text{nomec, codag}} (\text{Cliente} \bowtie \text{Conta}) \div \pi_{\text{codag}} (\sigma_{\text{cidadeag} = \text{'POA'}} (\text{Agencia}))$$

nomec	codag
Paulo	102
Paulo	450
Ana	100
Ana	102

codag
100
102

Resultado da consulta:
Ana