



UNIPAC - CENTRO UNIVERSITÁRIO PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
CAMPUS BARBACENA

Bacharelado em Ciência da Computação



Banco de Dados

Material de Apoio

Parte V - Álgebra Relacional

Prof. José Osvano da Silva, PMP, PSM I
joseosvano@unipac.br

1º sem / 2022

Sumário

- Modelo Relacional – Manipulação
- Álgebra Relacional
 - Seleção (σ)
 - Projeção (π)
- Operações - Teoria dos Conjuntos
 - Intersecção (\cap)
 - União (\cup)
 - Diferença (-)
 - Produto Cartesiano (\times)

Sumário

- Junção
- Divisão
- Agregação
- Exercícios

Modelo Relacional - Manipulação

- Duas categorias de linguagens
 - Formais : álgebra relacional e cálculo relacional
 - Alto Nível (Comerciais) - baseadas nas linguagens formais - SQL
- Linguagens formais – Características
 - orientadas a conjuntos
 - linguagens de base: linguagens relacionais devem ter no mínimo um poder de expressão equivalente ao de uma linguagem formal
- Fechamento
 - resultados de consultas são relações

Álgebra Relacional

- Álgebra desenvolvida para descrever operações sobre uma base de dados relacional
- O conjunto de objetos são as Relações
- Operadores para consulta e alteração de relações
- Linguagem procedural
 - uma expressão na álgebra define uma execução seqüencial de operadores
 - a execução de cada operador produz uma relação

Álgebra Relacional

- Os operadores da álgebra relacional recebem uma ou mais relações de entrada e geram uma nova relação de saída

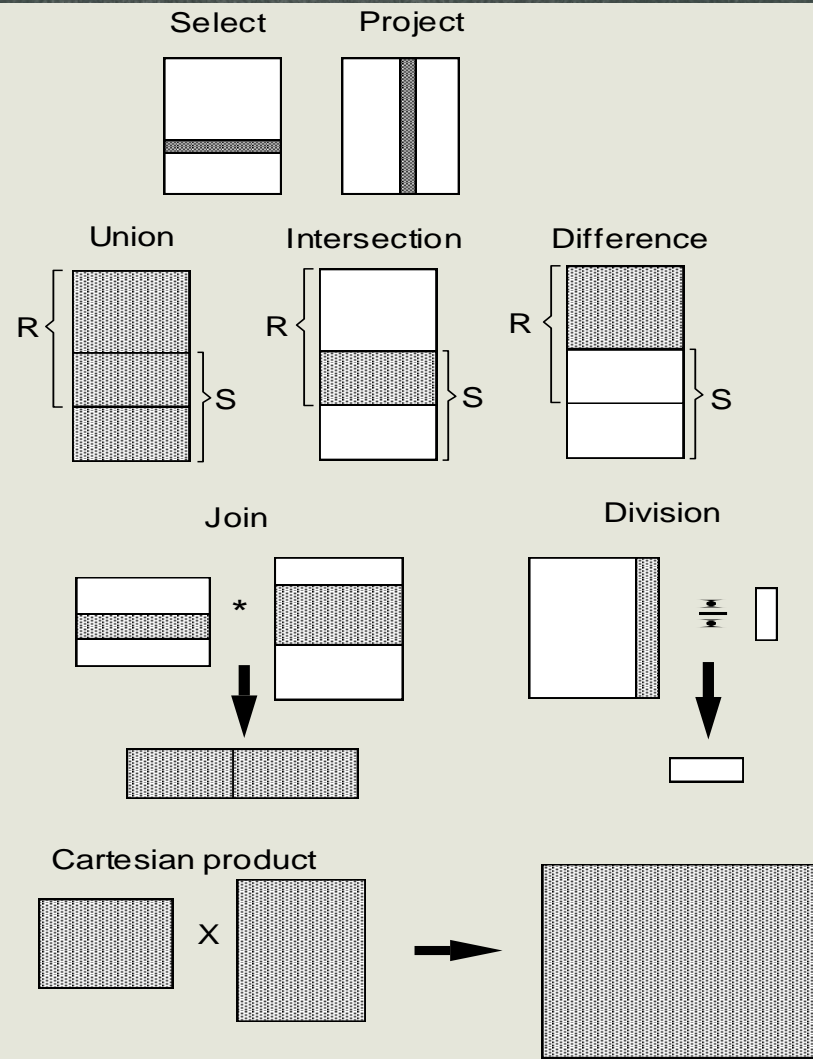
Álgebra Relacional

- Porque aprender:
 - Compreendendo álgebra relacional é mais fácil aprender SQL
 - Não há SGBD que implementa álgebra diretamente como DML (Data Manipulation Language), mas SQL incorpora cada vez mais conceitos de álgebra
 - Algoritmos de otimização de consulta são definidos sobre álgebra (possível uso internamente no SGBD)

Álgebra Relacional

- Operadores sobre conjuntos (uma tabela é um conjunto de linhas):
 - União
 - Interseção
 - Diferença
 - Produto Cartesiano
- Operadores específicos da álgebra relacional:
 - Seleção
 - Projeção
 - Junção
 - Divisão
 - Renomeação

Operações



Esquema Relacional: Exemplo

Empregado

| codEmp | Nome | Salario | idade | codDep |
|---------------|-------------|----------------|--------------|---------------|
| 200 | Pedro | 3.000,00 | 45 | 001 |
| 201 | Paulo | 2.200,00 | 43 | 001 |
| 202 | Maria | 2.500,00 | 38 | 001 |
| 203 | Ana | 1.800,00 | 25 | 002 |

Projeto

| codProj | Descricao | codDep |
|----------------|--------------------|---------------|
| A | AATOM | 001 |
| B | DW espaço-temporal | 002 |

Departamento

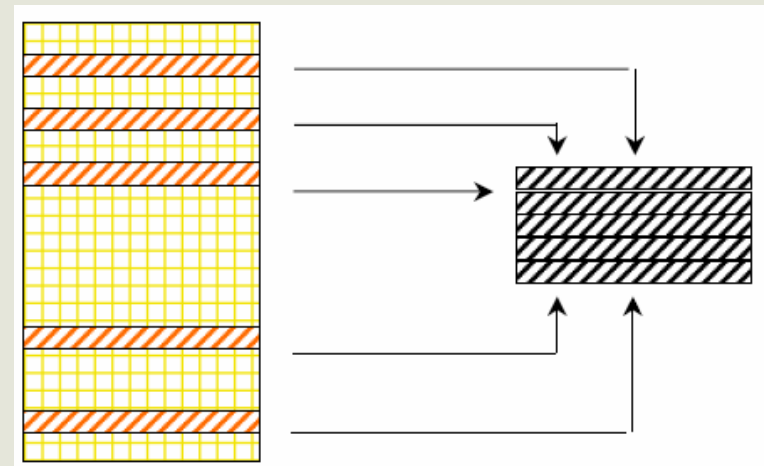
| codDep | descricao |
|---------------|------------------|
| 001 | Pesquisa |
| 002 | Desenvolvimento |

ProjetoEmpregado

| codProj | codEmp | dataIn | dataFi |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| A | 200 | 01/01/2017 | atual |
| A | 201 | 01/01/2017 | atual |
| A | 202 | 01/02/2016 | 18/02/2017 |
| B | 203 | 15/02/2016 | 15/02/2017 |

Seleção (σ)

- Retorna **tuplas** que satisfazem uma **condição**
- Age como um filtro que mantém somente as tuplas que satisfazem a condição
 - Ex.: selecione os funcionários com salário maior que 500
- O resultado:
 - é uma relação que contém as tuplas que satisfazem a condição
 - Possui os mesmos atributos da relação de entrada



Seleção (σ)

- Sintaxe: σ <condição de seleção> (<R>)
- Sigma(σ): é o símbolo que representa a seleção
- <condição de seleção> é uma expressão booleana que envolve literais e valores de atributos da relação
 - CLAUSULAS:

<nome do atributo> <operador de comparação> <valor constante> OU
<nome do atributo> <operador de comparação> <nome do atributo>

 - Nome do atributo: é um atributo de R;
 - Operador de comparação: =, <, <=, >, >=, <>
 - Valor constante: é um valor do domínio do atributo
 - Podem ser ligadas pelos operadores AND, OR e NOT
- <R> é o nome de uma relação ou uma *expressão da álgebra relacional* de onde as tuplas serão buscadas

Seleção (σ) - Exemplo

- Buscar os dados dos *empregados* que estão com salário menor que 2.000,00

$\sigma_{\text{salario} < 2000}$ (Empregado)

Empregado

| codEmp | Nome | Salario | idade | codDep |
|--------|-------|----------|-------|--------|
| 200 | Pedro | 3.000,00 | 45 | 001 |
| 201 | Paulo | 2.200,00 | 43 | 001 |
| 202 | Maria | 2.500,00 | 38 | 001 |
| 203 | Ana | 1.800,00 | 25 | 002 |

Resultado

| codEmp | Nome | Salario | idade | codDep |
|--------|------|----------|-------|--------|
| 203 | Ana | 1.800,00 | 25 | 002 |

Seleção (σ) - Exemplo

- Buscar os dados dos empregados com salario maior que 2000 e com menos 45 anos

$\sigma_{\text{salario} > 2000 \text{ AND idade} < 45}$ (Empregado)

Empregado

| codEmp | Nome | Salario | idade | codDep |
|--------|-------|----------|-------|--------|
| 200 | Pedro | 3.000,00 | 45 | 001 |
| 201 | Paulo | 2.200,00 | 43 | 001 |
| 202 | Maria | 2.500,00 | 38 | 001 |
| 203 | Ana | 1.800,00 | 25 | 002 |

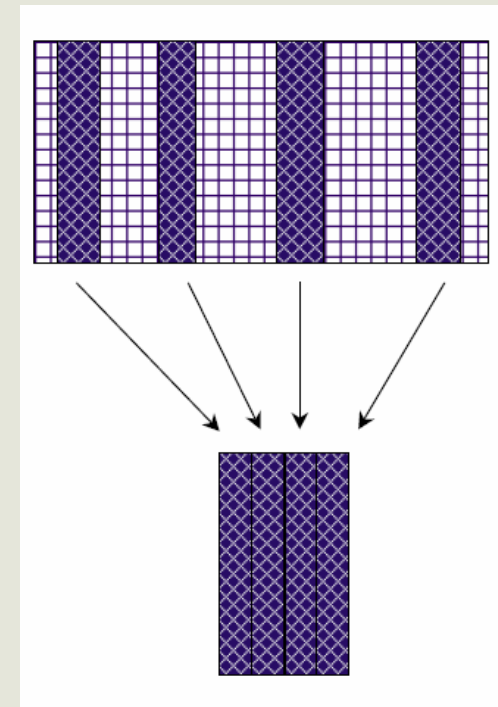
Resultado

| codEmp | Nome | Salario | idade | codDep |
|--------|-------|----------|-------|--------|
| 201 | Paulo | 2.200,00 | 43 | 001 |
| 202 | Maria | 2.500,00 | 38 | 001 |

Projeção (π)

- Retorna um ou mais **atributos** de interesse
- O resultado é uma relação que contém apenas as colunas selecionadas.

* Elimina duplicatas



Projeção (π)

- Sintaxe:

π <lista de atributos> (<R>)

onde:

- **<lista de atributos>** é uma lista que contém nomes de colunas de uma ou mais relações.
- **<R>** é o nome da relação ou uma expressão da álgebra relacional de onde a lista de atributos será buscada

Projeção (π) – Exemplo

- Buscar o nome e a idade de todos os empregados

Empregado π nome, idade (Empregado)

| codEmp | Nome | Salario | idade | codDep |
|--------|-------|----------|-------|--------|
| 200 | Pedro | 3.000,00 | 45 | 001 |
| 201 | Paulo | 2.200,00 | 43 | 001 |
| 202 | Maria | 2.500,00 | 38 | 001 |
| 203 | Ana | 1.800,00 | 25 | 002 |

Resultado

| Nome | idade |
|-------|-------|
| Pedro | 45 |
| Paulo | 43 |
| Maria | 38 |
| Ana | 25 |

Projeção e Seleção

- Operadores diferentes podem ser aninhados
 - Exemplo: Buscar o nome e o salario dos empregados com mais de 40 anos

$\pi_{\text{nome, salario}} (\sigma_{\text{idade} > 40} (\text{Empregado}))$

Empregado

| codEmp | Nome | Salario | idade | codDep |
|--------|-------|----------|-------|--------|
| 200 | Pedro | 3.000,00 | 45 | 001 |
| 201 | Paulo | 2.200,00 | 43 | 001 |
| 202 | Maria | 2.500,00 | 38 | 001 |
| 203 | Ana | 1.800,00 | 25 | 002 |

Resultado

| Nome | Salario |
|-------|----------|
| Pedro | 3.000,00 |
| Paulo | 2.200,00 |

Exercícios de Fixação 05: Seleção e Projeção

Empregado

| codEmp | Nome | Salario | idade | codDep |
|---------------|-------------|----------------|--------------|---------------|
| 200 | Pedro | 3.000,00 | 45 | 001 |
| 201 | Paulo | 2.200,00 | 43 | 001 |
| 202 | Maria | 2.500,00 | 38 | 001 |
| 203 | Ana | 1.800,00 | 25 | 002 |

Departamento

| codDep | descricao |
|---------------|------------------|
| 001 | Pesquisa |
| 002 | Desenvolvimento |

Projeto

| codProj | Descricao | codDep |
|----------------|--------------------|---------------|
| A | AATOM | 001 |
| B | DW espaço-temporal | 002 |

ProjetoEmpregado

| codProj | codEmp | dataIn | dataFi |
|----------------|---------------|---------------|---------------|
| A | 200 | 01/01/2007 | atual |
| A | 201 | 01/01/2007 | atual |
| A | 202 | 01/02/2006 | 18/02/2010 |
| B | 203 | 15/02/2008 | 15/02/2010 |

- 1) Busque todos os empregados com menos de 30 anos
- 2) Busque o código dos empregados que trabalham no projeto A
- 3) Selecione o nome e o salario dos empregados que trabalham no departamento 001
- 4) Busque o código do projeto e o código do empregado dos projetos em andamento em 2009