

Banco de Dados I

Álgebra Relacional

Prof. Msc. Aparecido Vilela Junior
aparecido.vilela@unicesumar.edu.br

Álgebra Relacional

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

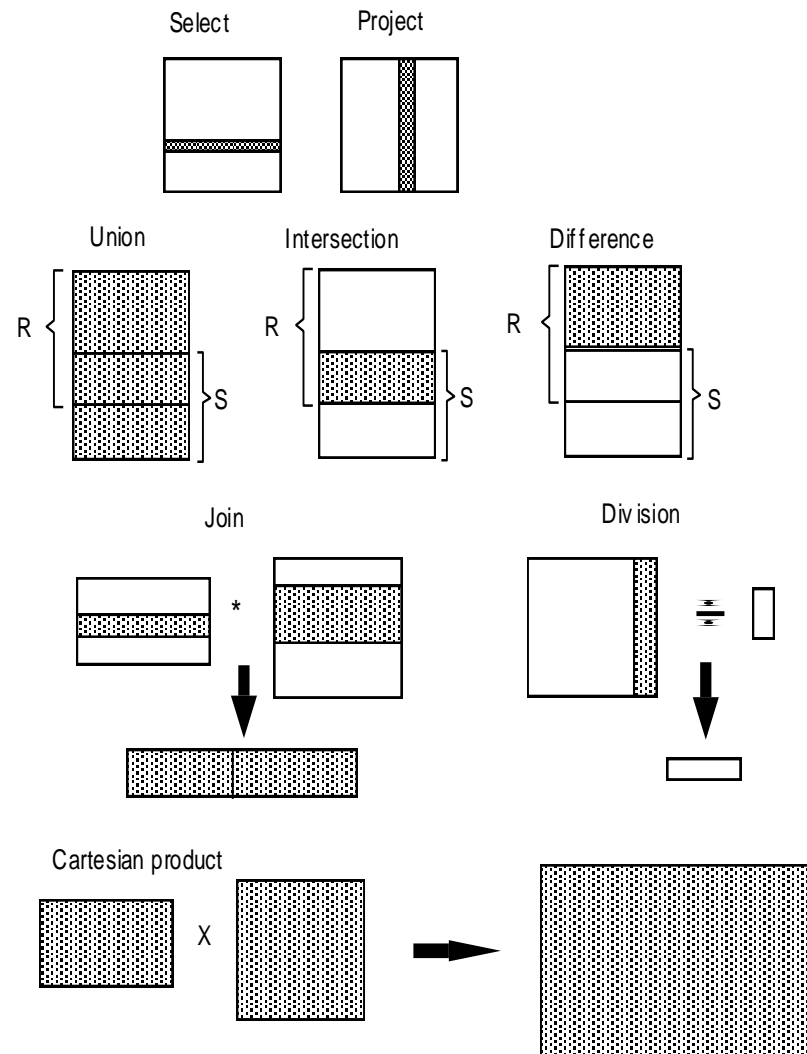
- Álgebra desenvolvida para descrever operações sobre uma base de dados relacional
- O conjunto de objetos são as Relações
- Operadores para consulta e alteração de relações
- Linguagem procedural
 - uma expressão na álgebra define uma execução seqüencial de operadores
 - a execução de cada operador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

- **Álgebra Relacional**
 - *linguagem de consulta procedural*
 - *composta por um conjunto de operações utilizadas para manipular relações*
- **Operação da Álgebra Relacional**
 - *Definida sobre uma ou mais relações, resultando sempre em uma relação*
- **Expressão da Álgebra Relacional**
 - *Sequência de operações*

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

- 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)

- **Operações sobre conjuntos**
 - *União*
 - *União Exclusiva*
 - *Interseção*
 - *Diferença*
 - *Produto Cartesiano*
- **Operações Relacionais Unárias**
 - *Seleção*
 - *Projeção*
 - *Rename*
- **Operações Relacionais Binárias**
 - *Junção*
 - *Divisão*



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

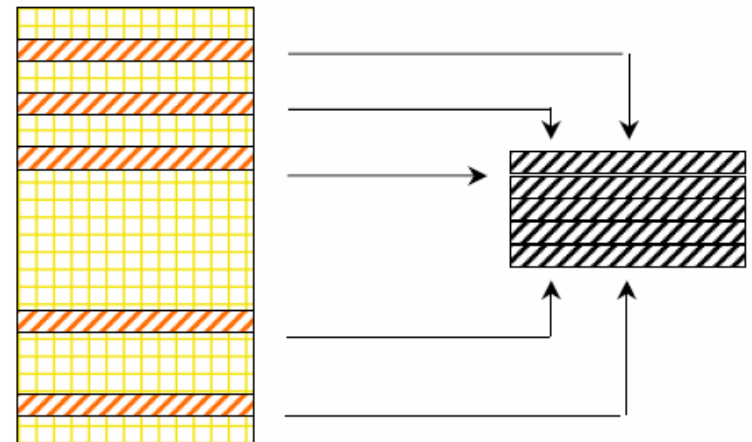
codDep	descricao
001	Pesquisa
002	Desenvolvimento

ProjetoEmpregado

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

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



- 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 (v) 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)

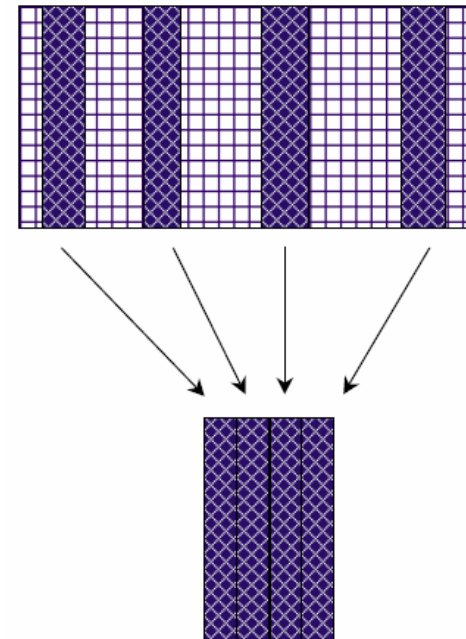
Empregado

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

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



* Elimina duplicatas

- 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

π nome, idade (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	idade
Pedro	45
Paulo	43
Maria	38
Ana	25

Projeção e Seleção

Exemplo

- 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

- 1) Dados o Modelo conceitual abaixo, apresentar seu Diagrama Conceitual
- Ambulatório (númeroA, andar, capacidade)
- Médico (CRM, nome, idade, cidade, especialidade, #*númeroA*)
- Paciente (RG, nome, idade, cidade, doença)
- Consulta (#CRM, #RG, data, hora)
- Funcionário (RG, nome, idade, cidade, salário)

- A partir do Modelo Construído, apresentar a Álgebra Relacional dos mesmos, conforme solicitado:
 - Ambulatório (númeroA, andar, capacidade)
 - Médico (CRM, nome, idade, cidade, especialidade, #númeroA)
 - Paciente (RG, nome, idade, cidade, doença)
 - Consulta (#CRM, #RG, data, hora)
 - Funcionário (RG, nome, idade, cidade, salário)
-
- 1) apresentar os dados dos pacientes que estão com sarampo
 - 2) apresentar os dados dos médicos ortopedistas com mais de 40 anos
 - 3) apresentar os dados das consultas, exceto aquelas marcadas para os médicos com CRM 46 e 79
 - 4) apresentar os dados dos ambulatórios do quarto andar que ou tenham capacidade igual a 50 ou tenham número superior a 10

Exercícios – Seleção e Projeção

- Ambulatório (númeroA, andar, capacidade)
 - Médico (CRM, nome, idade, cidade, especialidade, #*númeroA*)
 - Paciente (RG, nome, idade, cidade, doença)
 - Consulta (#CRM, #RG, data, hora)
 - Funcionário (RG, nome, idade, cidade, salário)
-
- 5) apresentar o nome e a especialidade de todos os médicos
 - 6) apresentar o número dos ambulatórios do terceiro andar
 - 7) apresentar o CRM dos médicos e as datas das consultas para os pacientes com RG 122 e 725
 - 8) apresentar os números dos ambulatórios, exceto aqueles do segundo e quarto andares, que suportam mais de 50 pacientes
 - 9) apresentar os funcionários com salário maior que 5.000 e idade maior do 40 anos, ou que sejam da cidade de Maringá
 - 10) apresentar o nome e idade dos medicos da cidade de Sarandi ou com a especialidade Ortopedista.