



Universidade Federal do Ceará
Campus Crateús

Fundamentos de Banco de Dados

Aula 06 - A álgebra relacional



Professora Vitória Regina - vitoria@crateus.ufc.br



O que estudaremos?

- Um estudo de caso.
- Operações relacionais.



Introdução

- Conjunto básico de operações para o modelo relacional;
- Solicitações básicas de recuperação definidas pelo usuário;
- Recurso muito importante:
 - Fundamento formal para operações do modelo relacional;
 - Usada como base para implementar e otimizar consultas em SGBD's Relacionais.

Um estudo de caso

- Para ilustrar as operações relacionais, vamos considerar o seguinte esquema lógico:
 - Empregado (Matrícula, Nome, Salário, Supervisor, CodDepartamento);
 - Departamento (CodDepartamento, Nome, Gerente);
 - Projeto (CodProjeto, Nome, CodDepartamento);
 - Dependente (Empregado, NomeDep, Parentesco);
 - TrabalhaProjeto (Empregado, CodProjeto, NumHoras);

Um estudo de caso

- Vamos considerar a seguinte relação Empregado:

Matrícula	Nome	Salario	Supervisor	CodDepartamento
1111-1	João	2500,00	1111-4	1
1111-2	Maria	2500,00	1111-3	2
1111-3	Carlos	4500,00	NULL	2
1111-4	Joaquim	4500,00	NULL	1

Um estudo de caso

- Vamos considerar a seguinte relação Departamento:

<u>CodDepartament o</u>	Nome	Gerente
1	Financeiro	1111-4
2	Vendas	1111-3

Um estudo de caso

- Vamos considerar a seguinte relação Projeto:

<u>CodProjeto</u>	Nome	CodDepartamento
1	Venda Fácil	2
2	Max Lucro	1

Um estudo de caso

- Vamos considerar a seguinte relação Dependente:

Empregado	NomeDep	Parentesco
1111-2	Marcos	Filho
1111-2	Luís	Filho
1111-3	Ana	Cônjuge

Um estudo de caso

- Vamos considerar a seguinte relação TrabalhaProjeto:

Empregado	CodProjeto	NumHoras
1111-1	2	12
1111-1	3	12
1111-2	1	12
1111-2	2	12
1111-4	2	12
1111-4	3	12

Operações Relacionais

■ Seleção:

- Permite a seleção de um subconjunto de tuplas da relação que satisfaçam a uma condição de seleção;
- Representa um particionamento horizontal da relação;
- É uma operação unária:
 - Aplicada a apenas uma relação.
- Definida através do operador σ (sigma);
- Sintaxe:
 - $\sigma\langle\text{condição_de_seleção}\rangle (\text{Relação})$.

Operações Relacionais

■ Seleção:

- A condição de seleção é uma expressão booleana:
 - Operadores OR, AND e NOT podem ser usados para formar condições mais complexas.
- A condição é aplicada para todas as tuplas da relação:
 - Tuplas que a satisfazem são selecionadas, e as demais são descartadas.
- O resultado final é uma relação cujo número de tuplas é menor ou igual ao número de tuplas da relação.

Operações Relacionais

■ Seleção:

- O grau da relação resultante é igual ao grau da relação original;
- O número de tuplas da relação resultante é menor ou igual ao da relação original.

Operações Relacionais

■ Seleção:

- **Exemplo 1:** Selecione todos os empregados que trabalham no departamento 2:
 - σ CODDEPARTAMENTO=2 (EMPREGADO)
- **Resultado:**

Matrícula	Nome	Salário	Supervisor	CodDepartamento
1111-2	Maria	2500,00	1111-3	2
1111-3	Carlos	4500,00	NULL	2

Operações Relacionais

■ Seleção:

- **Exemplo 2:** Selecione todos os empregados que ganham mais de 3000 reais:
 - $\sigma \text{ SALARIO} > 3000 (\text{EMPREGADO})$
- **Resultado:**

Matrícula	Nome	Salário	Supervisor	CodDepartamento
1111-3	Carlos	4500,00	NULL	2
1111-4	Joaquim	4500,00	NULL	1

Operações Relacionais

■ Seleção:

- **Exemplo 3:** Selecione todos os empregados que trabalham no departamento 1 e ganham mais de 2000 reais e os que trabalham no departamento 2 e ganham menos do que 3000 reais:
 - $\sigma (\text{CODDEPARTAMENTO}=1 \text{ AND } \text{SALARIO}>2000) \text{ OR } (\text{CODDEPARTAMENTO}=2 \text{ AND } \text{SALARIO}<3000) (\text{EMPREGADO});$

Operações Relacionais

■ Seleção:

- **Exemplo 3** (Continuação):
- **Resultado:**

Matrícula	Nome	Salário	Supervisor	CodDepartamento
1111-1	João	2500,00	1111-4	1
1111-2	Maria	2500,00	1111-3	2
1111-4	Joaquim	4500,00	NULL	1

Operações Relacionais

■ Projeção:

- Seleciona um ou mais atributos de uma relação;
- Também é uma operação unária;
- Representa um particionamento vertical na relação;
- Definida pelo operador π (pi);
- Sintaxe:
 - π <lista_de_atributos> (Relação).

Operações Relacionais

■ **Projeção:**

- O grau da relação resultante é menor ou igual ao grau da relação original;
- O número de tuplas da relação resultante é o mesmo da relação original.

Operações Relacionais

■ Projeção:

- **Exemplo 1:** Selecione a matrícula, o nome e o salário de todos os empregados;
 - π MATRÍCULA, NOME, SALÁRIO (EMPREGADO);
- **Resultado:**

Matrícula	Nome	Salário
1111-1	João	2500,00
1111-2	Maria	2500,00
1111-3	Carlos	4500,00
1111-4	Joaquim	4500,00

Operações Relacionais

■ Projeção:

- **Exemplo 2:** Selecione o código e o nome de todos os projetos da empresa;
 - π CODPROJETO,NOME (PROJETO);
- **Resultado:**

<u>CodProjeto</u>	Nome
1	Venda Fácil
2	Max Lucro

Operações Relacionais

■ Sequência de Operações:

- Podemos executar uma sequência de operações para recuperar uma determinada informação.
- Isto pode ser feito através de duas formas:
 - Aninhamento de operações;
 - Sequência de operações com relações intermediárias.
- Na segunda forma, damos um nome para cada relação intermediária e para a relação que armazena o resultado final.

Operações Relacionais

■ Sequências de operações:

- **Exemplo 1:** Selecione o nome e o salário de cada empregado do departamento 2:
 - Esta consulta pode ser quebrada em duas etapas:
 - Selecionar as tuplas de Empregado cujo código do departamento é 2;
 - Projetar os atributos nome e salário da relação obtida na primeira etapa.
 - Resolução com operações aninhadas.

Operações Relacionais

■ Sequências de operações:

○ Exemplo 1:

- Resolução com operações aninhadas:

- π NOME, SALÁRIO (σ CODDEPARTAMENTO=2 (EMPREGADO));

- Resolução com relações intermediárias:

- EMP_DEP2 $\leftarrow \sigma$ CODDEPARTAMENTO=2 (EMPREGADO);

- RESULTADO $\leftarrow \pi$ NOME, SALÁRIO (EMP_DEP2);

Operações Relacionais

■ Sequências de operações:

○ Exemplo 1 (Ilustração):

■ Na primeira etapa, obtemos a tabela EMP_DEP2;

○ Resultado:

Matrícula	Nome	Salário	Supervisor	CodDepartamento
1111-2	Maria	2500,00	1111-3	2
1111-3	Carlos	4500,00	NULL	2

Operações Relacionais

■ Sequências de operações:

- **Exemplo 1**(Ilustração):
- Depois, obtemos o resultado final através de uma projeção;
- **Resultado:**

Nome	Salário
Maria	2500,00
Carlos	4500,00

Operações Relacionais

■ Operações Baseadas na Teoria dos Conjuntos:

- A álgebra relacional oferece três operações baseadas na teoria dos conjuntos:
 - União; (\cup)
 - Interseção; (\cap)
 - Diferença. ($-$ / $--$)

Operações Relacionais

■ Operações Baseadas na Teoria dos Conjuntos:

- Tuplas duplicidades são eliminadas dos resultados finais;
- Estas operações são aplicáveis a duas relações apenas se elas satisfazem a condição de união compatível:
 - Devem ter o mesmo grau; (número de colunas)
 - Possuem o mesmo domínio para cada atributo. (tipos de dados)

Operações Relacionais

■ União:

- Operação que une as tuplas de duas ou mais relações em uma única relação:
- **Exemplo:** Selecione a matrícula de todos os empregados que trabalham no departamento 1 ou que trabalham em um projeto

$EMP_{DEP1} \leftarrow \sigma_{CODDEPARTAMENTO=1}(EMPREGADO)$

$RESULTADO1 \leftarrow \Pi_{MATRÍCULA}(EMP_{DEP1})$

$RESULTADO2(MATRÍCULA) \leftarrow \Pi_{EMPREGADO}(TRABALHA_{PROJETO})$

$RESULTADO \leftarrow RESULTADO1 \cup RESULTADO2$

Operações Relacionais

■ União:

- Ilustração do Exemplo:
- Através das duas primeiras operações, chegamos à relação Resultado1;
- **Resultado 1:**

Matrícula
1111-1
1111-4

Operações Relacionais

■ União:

- Ilustração do Exemplo:
- Através da terceira operação, chegamos à relação Resultado2;
- **Resultado 2:**

Matrícula
1111-1
1111-2
1111-4

Operações Relacionais

■ União:

- Ilustração do Exemplo:
- Por fim, chegamos ao resultado final através da união das relações;
- **Resultado:**

Matrícula
1111-1
1111-2
1111-4



Aula 06 - A álgebra relacional



Dúvidas?
vitoria@crateus.ufc.br