

Banco de Dados


Prof. Fernando Rodrigues de Almeida Júnior

UFC – Universidade Federal do Ceará

Curso: Eng. da Computação

e-mail: fernandorodrigues@sobral.ufc.br

Sumário

- ❑ Introdução aos Sistemas de Banco de Dados
- ❑ Projeto de Bancos de Dados Relacionais
- ❑ Bancos de Dados Relacionais
 - O Modelo Relacional
 - Modelagem de Dados
 -  ➤ Álgebra Relacional
 - Linguagem de Manipulação e Consulta
- ❑ Projeto Lógico de Bancos de Dados

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional -

Coleção de operações usadas para manipular relações

- ❑ O resultado de uma operação é fechado sobre o conjunto das relações:
 - ↳ $op(r') \rightarrow r''$
- ❑ Grupos de operações
 - ↳ Operações relacionais
 - ⇒ Seleção; projeção; junção
 - ↳ Operações de conjunto
 - ⇒ União; interseção; diferença; produto cartesiano
 - ↳ Operações especiais

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional -

- ❑ Linguagem de consulta para bancos de dados relacionais



- ❑ Coleção de operadores sobre relações

- ❑ Desenvolvida por Edgar Frank Codd

- Artigo "*Relational Model of Data for Large Shared Data Banks*" (pub. na ACM)

- Linguagem procedimental

- ❑ Operações básicas

- ➔ Seleção (σ)

- ➔ Projeção (Π)

- ➔ União (\cup)

- ➔ Diferença $(-)$

- ➔ Produto cartesiano (\times)

} Operações unárias

} Operações binárias

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional [Operações Básicas] -

❑ Operação de Seleção :: símbolo $\rightarrow \sigma$

↳ Seleciona um subconjunto de tuplas de uma relação

⇒ Com base em um predicado

↳ Notação $\sigma_P(r)$

⇒ r é uma relação e

⇒ P representa um predicado (condição de seleção)

⇒ Predicados são construídos através de átomos

⇒ Átomos

▶ $t[A_i] \theta t[A_k]$, $t \in r$ e A_i e A_k são atributos de r .

▶ $t[A_i] \theta k$, onde k é uma constante

▶ O símbolo θ denota um operador de comparação

$=, \neq, >, \geq, <, \leq$

Os atributos devem possuir domínios iguais

➤ Átomos podem ser conectados por \wedge (and), \vee (or), \neg (not)

⇒ Regras para construção de fórmulas

⇒ Todo átomo é uma fórmula

⇒ Se P_1 e P_2 são fórmulas

▶ $P_1 \wedge P_2$, $P_1 \vee P_2$ e $\neg P_1$ também são fórmulas

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional [Operações Básicas] -

❑ Operação de seleção (cont.)

➡ Exemplo

➡ Considere a relação Empregado

➡ $\text{Empregado}(\text{matr}, \text{nome}, \text{ender}, \text{cpf}, \text{salário}, \text{lotação})$

➡ Listar todos os empregados que ganham salário maior que 5000

➡ $\sigma_{\text{salário} > 5000}(\text{Empregado})$

➡ Listar todos os empregados do departamento com código igual a 002 e que ganham salários maiores que 5.000,00

➡ Listar todos os empregados não lotados no departamento com código igual a 002 e que ganham salários entre 5.000,00 e 10.000,00

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional [Operações Básicas] -

□ Operação de seleção (cont.)

↳ Propriedades da seleção

$$\Rightarrow \sigma_{\theta_1}(r) \Leftrightarrow \sigma_{\theta_1}(\sigma_{\theta_1}(r))$$

⇒ Idempotência da operação de seleção

$$\Rightarrow \sigma_{\theta_1 \wedge \theta_2}(r) \Leftrightarrow \sigma_{\theta_1}(\sigma_{\theta_2}(r))$$

⇒ Distributividade da operação de seleção

$$\Rightarrow \sigma_{\theta_1 \vee \theta_2}(r) \Leftrightarrow \sigma_{\theta_1}(r) \cup \sigma_{\theta_2}(r)$$

$$\Rightarrow \sigma_{\theta_1}(\sigma_{\theta_2}(r)) \Leftrightarrow \sigma_{\theta_2}(\sigma_{\theta_1}(r))$$

⇒ Comutatividade da operação de seleção

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional [Operações Básicas] -

❑ Operação de Projeção :: símbolo $\rightarrow \Pi$

➔ Seleciona um subconjunto de atributos de uma relação

➔ Notação

$$\Rightarrow \Pi_{A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_n}}(r)$$

$\Rightarrow r$ é uma relação com esquema $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$

$$\Rightarrow \{A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_n}\} \subseteq \{A_1, A_2, \dots, A_n\}$$

\Rightarrow Projeção de R sobre os atributos $A_{i_1}, A_{i_2}, \dots, A_{i_n}$

➔ Exemplo

\Rightarrow Listar o nome e salário de todos os empregados

$$\Rightarrow \Pi_{\text{nome}, \text{salário}}(\text{Empregado})$$

\Rightarrow Listar nome e salário de todos os empregados que ganham salário maior que 9000

Projeção

➔ **Filtro de atributos**
Seleção

➔ **Filtro de tuplas**

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional [Operações Básicas] -

□ Operação de União :: símbolo $\rightarrow \cup$

↳ Executa a união de duas relações compatíveis

↳ Duas relações com esquemas $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ e $S(B_1, B_2, \dots, B_n)$ são compatíveis se

⇒ Apresentam o mesmo número de atributos

⇒ $\text{dom}(A_i) = \text{dom}(B_i), 0 < i \leq n$

↳ Notação

⇒ $r \cup s$

↳ Exemplo

⇒ Considere as seguintes relações

⇒ $\text{Empregado}(\text{matr}, \text{nome}, \text{ender}, \text{dt-nasc}, \text{cpf}, \text{salário}, \text{lotação})$

⇒ $\text{Dependente}(\text{nome-dep}, \text{data-nasc}, \text{matr-resp})$

⇒ Liste o nome e a data de nascimento de todos os empregados e dependentes existentes na empresa

⇒ $\Pi_{\text{nome}, \text{dt-nasc}}(\text{Empregado}) \cup \Pi_{\text{nome-dep}, \text{data-nasc}}(\text{Dependente})$

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional [Operações Básicas] -

□ Operação de Diferença :: símbolo $\rightarrow -$

➡ O resultado da operação $r - s$ é uma relação que contém todas as tuplas de r que não pertencem a s

⇒ r e s devem ser relações compatíveis!

➡ Exemplo

⇒ Considerando que na empresa só existam as relações Empregado e Dependente que referem-se a pessoas, execute a seguinte consulta: Listar \bar{n} omes de empregados, desde que não existam dependentes com mesmo nome

⇒ $\Pi_{\text{nome}}(\text{Empregado}) - \Pi_{\text{nome-dep}}(\text{Dependente})$

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional [Operações Derivadas] -

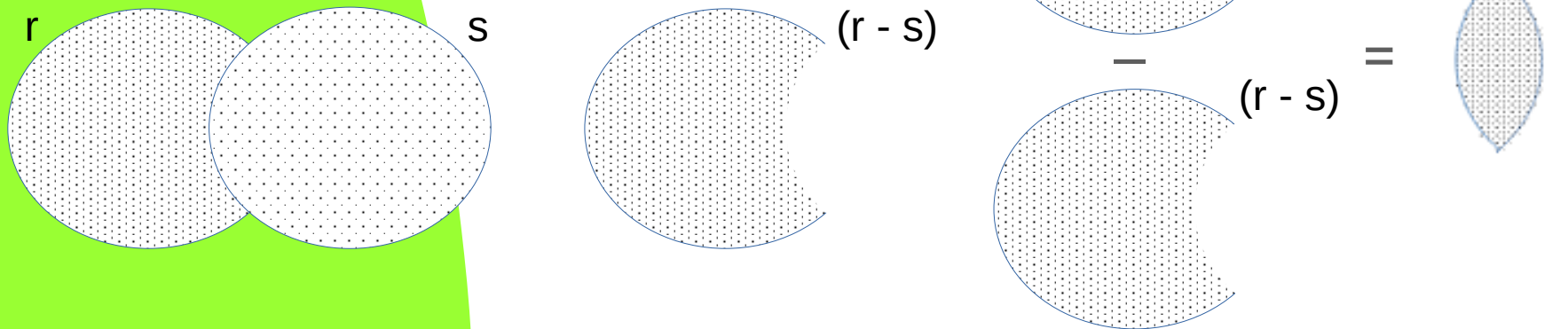
❑ Operação de Interseção :: símbolo $\rightarrow \cap$

➡ O resultado da operação $r \cap s$ é uma relação que contém todas as tuplas de r que pertencem também a s ;

⇒ r e s são relações compatíveis

➡ O resultado de $r \cap s$ é definido por:

$$\Rightarrow r \cap s = r - (r - s)$$



3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional [Operações Básicas] -

❑ Operação de Produto Cartesiano :: símbolo $\rightarrow x$

➡ Sejam r e s relações com esquemas $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$ e $S(B_1, B_2, \dots, B_m)$, respectivamente;

➡ Resultado da operação $r \times s$ é uma relação:

⇒ $T(r.A_1, r.A_2, \dots, r.A_n, s.B_1, s.B_2, \dots, s.B_m)$

⇒ com $n+m$ atributos

⇒ cada tupla de T é uma combinação entre uma tupla de r e uma tupla de s

⇒ $t \in T \Leftrightarrow \exists v \in r \text{ e } \exists u \in s, \text{ tal que } t[A_i] = v[A_i], 0 < i \leq n, \text{ e } t[B_j] = u[B_j], 0 < j \leq m$

⇒ Se a cardinalidade de r é n_r tuplas e a cardinalidade s é n_s tuplas, então:

⇒ A cardinalidade de T é $n_r * n_s$

3. Modelo Relacional

- Álgebra Relacional [Operações Básicas] -

❑ Operação de Produto Cartesiano (cont.)

➡ Exemplo

➡ Sejam r e s mostradas abaixo. Calcule $r \times s$

r

A	B
a1	b1
a1	b2
a2	b1

s

A	B	C
a1	b1	c1
a2	b3	c3
a2	b1	c4

$r \times s$

r.A	r.B	s.A	s.B	s.C
a1	b1	a1	b1	c1
a1	b1	a2	b3	c3
a1	b1	a2	b1	c4
a1	b2	a1	b1	c1
a1	b2	a2	b3	c3
a1	b2	a2	b1	c4
a2	b1	a1	b1	c1
a2	b1	a2	b3	c3
a2	b1	a2	b1	c4