

## Unidade IV

### Modelos de Bancos de Dados

PUC Minas  
Curso Ciência da Computação  
Bancos de Dados  
Profº. Palhares – setembro/2017

## Bibliografia

- ELSMARI, Ramez; NAVATHE, Shamkant B. Sistemas de Bancos de Dados. 6 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2011. Cap. 12.

## Modelos de banco de dados

*ELO é a ligação entre dois registros de um mesmo arquivo ou de arquivos diferentes*

## Modelo de banco de dados

*ELOS IMPLÍCITOS:* quando há um item (ou uma sequência de itens) em um dos registros, cujos valores são comparáveis aos de um outro item (ou sequência de itens) do outro registro.

### EMPREGADO

|        |        |
|--------|--------|
| NomEmp | CodCar |
|--------|--------|

### CARGO

|        |        |
|--------|--------|
| CodCar | NomCar |
|--------|--------|

## Modelo de banco de dados

*ELOS EXPLÍCITOS :* são ligações efetivas entre os registros.

### EMPREGADO

|        |        |
|--------|--------|
| NomEmp | CodCar |
|--------|--------|

### CARGO

|        |
|--------|
| NomCar |
|--------|

## Modelo de banco de dados

### ESTRUTURAS LÓGICAS

### MODELO

um modelo de banco de dados é um modo de estruturar logicamente as informações.

## Modelo de banco de dados

- Modelo Hierárquico
- Modelo de Redes
- Modelo Relacional
- Modelo Orientado a Objetos

## Modelo Relacional

- introduzido por E. F. CODD, 1970
- oferece uma representação simples e natural do banco de dados e seus usuários
- a estrutura lógica consiste de tabelas chamadas *relações*, como no conceito de relações matemáticas

## Modelo Relacional

- modelo baseado na teoria matemática de relações: conjuntos
- uma linha da tabela = registro = *tupla*
- uma coluna = *domínio* = campo
- uma tabela = relação = arquivo

## Modelo Relacional

- Um esquema de relação é denotado por  $R(A_1, A_2, A_3, \dots, A_n)$
- Cada atributo  $A_n$  faz parte de um domínio específico  $D$ , denotado por  $\text{dom}(A_n)$
- Cada domínio é um conjunto de valores atômicos (indivisíveis)
- O grau de uma relação é denotado pelo número de atributos
- Cada tupla é sempre identificada por uma *chave*

## Modelo Relacional

### Características das Relações

- É definida como um conjunto de tuplas, que matematicamente não possuem ordem
- Uma n-tupla é uma lista ordenada de n valores
- $R = \{ A_1, A_2, \dots, A_n \}$  – uma relação R é um conjunto de atributos
- a relação  $r(R)$  é um conjunto finito de mapeamento  $r = \{ t_1, t_2, \dots, t_i \}$  onde t é cada tupla
- Onde t é uma lista ordenada de valores  $T = \{ v_1, v_2, \dots, v_n \}$

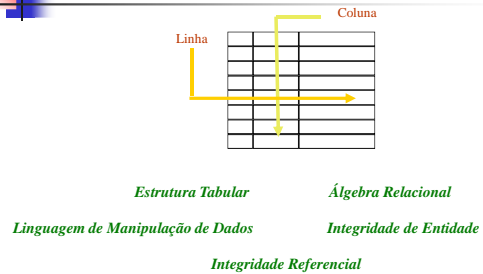
## Modelo Relacional

- em uma tabela podem existir vários candidatos a chave
- relações podem ser criadas e eliminadas sem impacto
- inclusão, eliminação e atualização são operações simples

## Modelo Relacional

- Estrutura tabular
- Álgebra relacional
- Catálogo de Dados integrado e ativo

## Modelo Relacional



## Modelo Relacional

- Estrutura de três esquemas distintos, permitindo a independência de dados:  
Esquema conceitual  
Esquema Externo  
Esquema Interno

## Modelo Relacional

**Esquema conceitual:** representa o ponto de vista global da empresa. São relevantes os conceitos de entidades e relacionamentos. Está fora do esquema físico de dados aplicado à sistemas. Retrata uma realidade. Algumas empresas retratam neste instante as FKs.

## Modelo Relacional

**Esquema Externo (ou do usuário) :** é a visão do usuário ou de um grupo de usuários sobre a organização da informação. Não pode conflitar com o esquema conceitual nem com os demais esquemas físicos. O SGBDR suporta visões de múltiplas tabelas.

## Modelo Relacional

**Esquema Interno (ou Físico):** diz respeito a forma como as tabelas estão implementadas fisicamente. É responsabilidade do DBA e independente do modelo lógico. Possui informações de índices e implementações de FKs.

## Modelo Relacional

Um banco de dados relacional é um conjunto de tabelas, cada qual designada por um único nome.

## Restrições do Modelo Relacional

- Restrição de Chave
  - Chave  $t_1[sk] \neq t_2[sk]$
- Restrições de domínio
  - O valor de cada atributo A deve ser um valor atômico (indivisível) do domínio  $dom(A)$
- Restrição de integridade de entidade
  - chave principal única e diferente de nulos.

## Restrições do Modelo Relacional

- Restrição de nulos não permitidos
- Restrição de integridade referencial
  - para cada 'foreign key' não nula é preciso haver uma chave principal correspondente do mesmo domínio
- Outras restrições:
  - Checks
  - triggers

## Restrições do Modelo Relacional

RESTRIÇÕES DEVIDO A POLÍTICA DA EMPRESA  
OU REGULAMENTOS OFICIAIS.

## Restrições do Modelo Relacional

- Outras restrições:
  - Checks
  - triggers

## Modelo Relacional

Principais diferenças entre o Relacional e os demais modelos:

- seguem uma teoria (conjuntos)
- não são restritos a um tipo de aplicação
- trabalham com operadores de alto nível

## Modelo Relacional

### Principais benefícios:

- simplicidade, uniformidade
- independência de dados
- interfaces de alto nível para os usuários finais
- visões múltiplas de dados
- dicionário in line
- segurança

## Operações no Modelo Relacional

- Insert
- Delete
- Update

## Álgebra Relacional

### CONJUNTOS

seleção/restrição  
projeção  
junção  
interseção  
união  
diferença  
produto cartesiano

## Álgebra Relacional

**Seleção/Restrição:** que serve para extrair (selecionar) tuplas de uma certa tabela

$\sigma_{\text{ValSal} > 165,00}(\text{Empregado})$

$\sigma_{\text{SexEmp} = 'F'}(\text{Empregado})$

$\sigma_{\text{CodCar} = 213}(\text{Empregado})$

## Álgebra Relacional

**Projeção:** cria uma tabela contendo alguns atributos específicos a partir da operação em outra tabela

$\pi_{\text{NomEmp}}(\text{Empregado})$   
 $\pi_{\text{NomEmp}, \text{SexEmp}}(\text{Empregado})$

## Álgebra Relacional

**Interseção:** cria uma nova tabela resultado da interseção das linhas das tabelas onde se dá a operação

Símbolo  $\cap$

## Álgebra Relacional

**União:** que produz uma nova tabela resultado da união entre as linhas das tabelas da operação.

Símbolo  $\cup$

**Diferença:** que cria uma nova tabela com tuplas que pertencem apenas à primeira tabela da operação

Símbolo  $-$

## Álgebra Relacional

**Produto cartesiano:** que gera todas as combinações possíveis entre as tuplas de duas tabelas

Símbolo  $\times$

## Álgebra Relacional

**Propriedades:**

$$A \cup B = B \cup A$$

$$A \cap B = B \cap A$$

$$A \cup (B \cap C) = (B \cap C) \cup A$$

$$A \cap (B \cup C) = (B \cup C) \cap A$$

$$A - B \neq B - A$$

## Álgebra Relacional

**Junção:** que gera uma tabela que é a combinação das tabelas operadas segundo critérios impostos sobre atributos de uma e outra tabela

símbolo  $\bowtie$

## Álgebra Relacional

- Junção  $\Theta$
- Equijunção
- Junção Natural
- Junção Externa

## Álgebra Relacional

### □ Divisão $\div$

Produz uma relação  $R(X)$  que inclui todas as tuplas  $t[X]$  em  $R_1(Z)$  que aparecem em  $R$ , em combinação com todas as tuplas de  $R_2(Y)$  em que  $Z = X \cup Y$

(Recuperar o nome dos empregados que trabalham em todos os projetos onde trabalha um determinado empregado)

## Álgebra Relacional

### □ Função Agregada $\phi$

CONTAR  
MÉDIA  
MENOR  
MAIOR  
SOMA

Obs:  $\phi$  - Notação arbitrária (script F)

## Exercícios

- Serão feitos em sala de aula no transcorrer das aulas.
- Os exercícios que compõem o TP estarão divulgados no SGA.

Fim da Unidade IV