

Bancos de Dados

Prof. Ronaldo Lopes de Oliveira

Modelo Relacional (MR)

Modelos de Dados Relacional

- **Histórico**

- Proposto por E.F.Codd em 1970
- Testado na IBM no projeto System-R (1973-1979)
- Baseado na teoria de relações entre conjuntos e álgebra relacional
- Em 1974 Don Chamberlin e outros pesquisadores propuseram a linguagem SQL
- Em 1979 a empresa *Relational Software* lança o primeiro SGBD relacional comercial: Oracle
- Em 1981 a IBM lança SQL/DS e em 1983 DB2
- Demorou mais de duas décadas para se firmar como principal modelo utilizado em SBDs

Modelos de Dados Relacional

- **Definição Formal**

- **Domínio:** *Conjunto de valores atômicos (indivisíveis, relacionados com tipo de dados).*
- **Esquema de relação:** $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, onde R é o nome da relação e A_i representa um atributo da relação R .
- **Atributo:** *Nome dado ao papel de um domínio na relação.*
- **Domínio de atributo:** $dom(A_i)$

Modelos de Dados – Modelo Relacional

- **Definição Formal (continuação)**
 - **Tupla:** *Lista ordenada de valores $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$, onde $v_i \in \text{dom}(A_i)$ ou v_i é nulo*
Definição Alternativa: Tupla é um conjunto de pares ordenados $(\langle \text{atributo} \rangle, \langle \text{valor} \rangle)$ onde: $v_i \rightarrow \text{dom}(A_i)$
 - **Grau da Relação:** *número de atributos da relação*
 - **Cardinalidade da Relação:** *número de tuplas da relação*
 - **Instância de relação:** $r(R)$, *conjunto de tuplas:*
 $r = \{t_1, t_2, \dots, t_n\}$

Modelos de Dados Relacional

- **Definição Formal (continuação)**
 - **Intenção:** *esquema de relação – R*
 - **Extensão:** *instância de relação - $r(R)$*
 - *$r(R)$ é um conjunto finito de mapeamentos $r = \{t1, t2, ..., tn\}$, $t_i = R \times D$, $R = \{A1, A2, ..., An\}$ e $D = D1 \cup D2 \cup ... \cup Dn$*
 - **Valor Nulo:** *valor desconhecido ou não existente*
 - **Instância corrente:** *instância atual de uma relação*

Modelos de Dados Relacional

- **Definição Formal**

- **Observações Importantes:**

- *A relação R , pode ser vista como um produto cartesiano de domínios:*

$$r(R) \subseteq (\text{dom}(A1) \times \text{dom}(A2) \times \dots \times \text{dom}(An))$$

- *Relação é diferente de arquivo:*

arquivo é uma implementação física de uma ou mais relações. No arquivo os registros obedecem a uma seqüência particular e numa relação não é exigido a ordenação das tuplas

Modelos de Dados Relacional

- **Características das relações**
 - **Ordenamento de tuplas:** *não é exigido*
 - **Ordenamento de valores:** *é exigido formalmente de acordo com a definição de tupla; uma definição alternativa de relação pode relaxar a exigência do ordenamento de valores na tupla.*
 - **Valores atômicos:** *modelo relacional normalizado na 1FN exige que os atributos tenham valores atômicos, diferentemente do modelo relacional não normalizado que permite atributos multivalorados*

Modelos de Dados Relacional

- **Características das relações**
 - **Esquema de relação:** *pode ser interpretado como uma assertiva que define o que pode ser armazenado*
 - **Instância de relação:** *fato ou instância da assertiva*
 - *A relação é o único construtor para entidades e relacionamentos*

Modelos de Dados Relacional

- **Notação Formal**

- Esquema de relação: $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$
- Instância de relação: $r(R)$
- Tupla: $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$
- Valor do atributo A_i em uma tupla t : $t[A_i]$ ou $t.A_i$
- Subtupla: $t[A_v, A_w, \dots, A_z]$
- Nomes de relações: R, S, Q
- Nomes de instâncias de relações: r, s, q
- Nomes de tuplas: t, u, v

Modelos de Dados Relacional

- **Chaves de Relação**
 - **Chave:** *qualquer subconjunto de atributos que identifica univocamente uma tupla da relação*
 - **Chave candidata:** *cada chave de uma relação é uma chave candidata a ser a chave primária da relação*
 - **Chave primária:** *é uma chave candidata que foi considerada principal pelo projetista na realidade modelada. Caso o SGBD utilize arquivos ordenados a ordenação das registros que representam as tuplas da relação no arquivo será feita pela chave primária da relação.*

Modelos de Dados Relacional

- **Chaves de Relação (continuação)**
 - **Chave alternativa (chave única):** *é uma chave candidata que não foi designada para ser chave primária*
 - **Chave estrangeira (chave externa):** *é um atributo incluído em uma relação para permitir a representação de uma associação lógica entre tuplas de duas relações*

Modelos de Dados Relacional

- **Chaves de Relação (continuação)**
 - **Chave simples:** *é uma chave composta por um único atributo.*
 - **Chave composta:** *é uma chave composta pela concatenação de mais de um atributo.*

Modelos de Dados Relacional

- **Esquema de um banco de dados relacional:**
É o conjunto de esquemas de relações:
 $S = \{R1, R2, \dots, Rn\}$ e um conjunto de restrições de integridade definidas sobre S
- **Instância (ou estado) de um bd relacional:**
É o conjunto de instâncias de relações que compõem o banco de dados em um determinado instante de tempo

Modelos de Dados Relacional

- **Restrições básicas representadas**
 - **Restrição de unicidade (ou de identificação):**
 - *especificação de chave primária e chave única de entidade*
 - **Restrição de domínio:**
 - *especificação dos valores que podem ser vinculados aos atributos da relação*
 - **Restrição de opcionalidade:**
 - Representada por restrição Null/Not Null para definir opcionalidade lógica de propriedades (atributos) da relação

Modelos de Dados Relacional

- **Restrições básicas (continuação)**
 - **Restrição referencial:**
 - *especificação de dependência entre valores armazenados na chave estrangeira de uma tabela em relação aos valores de um atributo (geralmente a chave primária) de outra relação*
 - **Restrições de dependência funcional:**
 - *especificação de atributos da relação que determinam funcionalmente outros atributos da relação*
 - *conceito usado no processo de normalização de relações*

Modelos de Dados Relacional

- **Outros conceitos importantes**
 - **Visões**
 - *São relações virtuais definidas sobre relações armazenadas no banco de dados*
 - *Úteis para simplificar consultas complexas e implementar restrições de acesso às relações definidas a partir de predicados de seleção*
 - *Atualizações através de visões são limitadas*

Modelos de Dados Relacional

- **Outros conceitos importantes**
 - **Gatilhos**
 - *São procedimentos disparados executados automaticamente pelo SGBD toda vez que acontece um ação de atualização de dados pré-determinados;*
 - *Na definição de um gatilho além de se indicar a ação de atualização que será considerada e o objeto de dados sobre o qual a ação deverá ser considerada, também deve ser indicado o momento reativo à atualização em que o procedimento deve ser executado*

Modelos de Dados Relacional

- **Outros conceitos importantes**
 - ***Procedimentos e Funções Armazenados***
 - *São procedimentos e funções similares aos que são feitos normalmente nas aplicações. A diferença é que estes procedimentos são armazenados diretamente no Sistema de Banco de Dados e portanto ficam sob o gerenciamento do SGBD;*
 - *Procedimentos e funções armazenadas para serem executadas devem ser explicitamente ativadas nas aplicações;*
 - *A principal vantagem do uso de procedimentos e funções armazenados é que eles podem ser definidos uma única vez e compartilhados por diversas aplicações.*