



Modelo Relacional

Revisão Geral

Modelo Relacional

Aspectos de descrição

Conceitos

Conjuntos de relações ou tabelas que **representam dados e relacionamentos**.

Princípio da Informação

Relação matemática é o bloco de montagem básico.

Base teórica reside na **teoria de conjunto** e **lógica de predicado** de primeira ordem.

Todo o conteúdo de informação do banco de dados é representado **como valores explícitos em posições de colunas em linhas de tabelas**.

Aspecto estrutural: percebidos pelos usuários como **tabelas**.

Aspecto de integridade: essas tabelas satisfazem a certas **restrições de integridade**.

Aspecto manipulador: os **operadores disponíveis** para que o usuário possa manipular essas tabelas derivam tabelas a partir de outras tabelas.

Doze (treze) regras de Codd para Bancos Relacionais

- Regra 0 - Regra fundamental ou regra base
- Regra 1 - A regra da informação ou Princípio da Informação
- Regra 2 - A regra de acesso garantido
- Regra 3 - Tratamento sistemático de valores nulos
- Regra 4 - Catálogo on-line baseado no modelo relacional
- Regra 5 - Sublinguagem Ampla de Dados
- Regra 6 - Atualização de visões
- Regra 7 - Inserção, Atualização, e Exclusão de alto nível
- Regra 8 - Independência Física de dados
- Regra 9 - Independência Lógica de Dados
- Regra 10 - Independência de Integridade
- Regra 11 - Independência de Distribuição
- Regra 12 - A não-transposição das regras

Tabela (relação) – representa **dados e relacionamentos**.

Coluna (atributo ou campo) - ajuda a interpretar o significado dos valores das linhas.

Grau (aridade) - **número de colunas** de uma relação.

Código do cliente	Nome do cliente	CPF	Endereço
134512	João Aprovado dos Santos	123.123.123-12	Rua A, nº 123
251218	Maria Concursada Fernandes	456.456.456-45	Rua B, nº 456

Domínio - tipo de dado que descreve os tipos de valores que podem aparecer em cada coluna.

Linha (tupla ou registro) - coleção de valores de dados relacionados.

Visão

Tabela **virtual**

Armazena **apenas a consulta**
(não copia os dados)

Em regra, **não atualizáveis**

Visão materializada

Tabela **física auxiliar**

Armazena **o resultado da consulta** (cópia dos dados)

Em regra, **atualizáveis**

Índices

Estruturas de acesso auxiliar.

- Utilizados para **agilizar a recuperação** de registros
- Oferecem **caminhos de acesso secundários**
- **Usam ponteiros** para a localização dos dados.
- **Não devem ser criados de maneira ilimitada** e sem cuidados.

Superchave

Conjunto de um ou mais atributos que, coletivamente, permitem identificar de forma exclusiva uma tupla.

Chave

Superchave com a propriedade adicional de que a remoção de qualquer dos atributos a faz deixar de ser chave.

Chave candidata

Cada uma das chaves possíveis em uma relação.

Chave primária

Chave candidata que é escolhida pelo designer de banco de dados como o principal meio de identificar tuplas.

Chave estrangeira

Associa registros referenciando a chave primária ou candidata de outra relação.

Um para um (1:1)

Cada registro de uma tabela se relaciona a um **único registro** de outra tabela.

1. **Uma** tabela mesclada.
2. **Duas** tabelas, uma com a chave estrangeira.
3. **Três** tabelas, com uma tabela de ligação referenciando as originais.

Um para muitos (1:N)

Cada registro de uma tabela pode ser **relacionar com mais de um registro** de outra, no entanto cada registro da segunda está relacionado a **apenas um registro** da primeira.

Chave estrangeira no lado muitos.

Muitos para muitos (N:M)

Cada registro em uma tabela pode estar relacionado a **múltiplos registros em outra tabela e vice-versa**.

Tabela de ligação com chaves estrangeiras para cada tabela original.

Restrições inerentes no modelo de dados (ou restrições implícitas)

- Regras do **próprio modelo**, incluindo as características das relações.

Restrições baseadas em esquema (ou restrições explícitas)

- Expressas no **esquema** de banco de dados e na **linguagem de definição** de dados. Incluem:
 - Restrições de **domínio**
 - Restrições de **nulidade** ou de vazios
 - Restrição de **unicidade** ou exclusividade
 - Restrições de **chave**
 - Restrição de integridade **de entidade**
 - Restrição de integridade **referencial**

Restrições baseadas em aplicação (ou restrições semânticas ou regras de negócios)

- Expressas e impostas pelos **programas de aplicação**.

Operações da álgebra relacional	
PRIMITIVAS	Seleção (σ) Filtra tuplas que satisfazem um predicado .
	Projeção (Π) Filtra atributos especificados de todas as linhas da relação de entrada, removendo as tuplas duplicadas da saída.
	Renomeação (ρ) Altera o nome de uma tabela ou atributo.
	Produto cartesiano (X) Combina todos os pares de linhas de duas relações de entrada, independente de eles terem correspondência .
	União (U) Filtra tuplas que estão na primeira relação, na segunda , ou em ambas .
	Diferença (-) Filtra tuplas que aparecem na primeira relação, mas não na segunda .
	Junção (\bowtie) Combina pares de linhas de duas relações com base em alguma condição de correspondência entre os atributos
	Intersecção (Ω) Filtra tuplas que aparecem na primeira relação e também na segunda .
	Divisão (\div) Filtra tuplas de uma relação que possuem correspondência com todas as tuplas de outra relação.
	Atribuição (\leftarrow) Armazena o resultado de uma operação em uma relação temporária .
UNÁRIAS	
BINÁRIAS	
UNÁRIA	

1FN

- Todos os atributos são **atômicos** (sem atributos multivalorados ou compostos).

2FN

- Está na 1FN.
- **Não possui dependência parcial.** Cada atributo não-chave é dependente da chave primária (ou candidata) inteira e não de apenas parte dela.

3FN

- Está na 2FN.
- **Não possui dependência transitiva.** Cada atributo não-chave depende exclusivamente da chave primária (ou candidata) e não de atributos não-chave.

FNBC

- Está na 3FN (variação forte da 3FN).
- **Todo determinante é chave candidata**, não havendo dependências entre atributos não chave.

4FN

- Está na 3FN.
- **Não possui dependência multivalorada.**

5FN

- Está na 4FN.
- **Não possui dependência de junção.**

- **Primeira Forma Normal (1FN): não é baseada em dependência funcional.**
 - Baseada na presença somente de atributos atômicos, então devem ser analisados os atributos em separado e não a relação entre eles.
- **Segunda Forma Normal (2FN): não podemos ter dependências parciais.**
 - Se A, B forem a chave composta de uma tabela, então não podemos ter nenhum atributo não chave que dependa somente de A ou somente de B.
- **Terceira Forma Normal (3FN): não podemos ter dependências transitivas.**
 - Não podemos então ter $A \rightarrow B$, $B \rightarrow C$ e $A \rightarrow C$, desde que C não seja chave candidata ou subconjunto de qualquer chave.
- **Forma Normal de Boyce-Codd: todo determinante deve ser chave.**
 - Para cada dependência funcional $X \rightarrow A$, X é uma superchave.

Axioma	Descrição
Reflexibilidade	Se X contém Y , então $X \rightarrow Y$.
Expansibilidade ou aumentativa	Se $X \rightarrow Y$, então $XZ \rightarrow YZ$ para qualquer Z .
Transitividade	Se $X \rightarrow Y$, e $Y \rightarrow Z$ então $X \rightarrow Z$.
União ao aditiva	Se $X \rightarrow Y$, $X \rightarrow Z$ então $X \rightarrow YZ$.
Decomposição ou separação	Se $X \rightarrow YZ$, então $X \rightarrow Y$ e $X \rightarrow Z$.
Pseudo-Transitividade	$X \rightarrow Y$ e $YZ \rightarrow W$, então $XZ \rightarrow W$
Acumulação	Se $X \rightarrow Y$, então $XZ \rightarrow Y$
Unicidade	Se $a: X \rightarrow Y$ e $b: X \rightarrow Y$; $a=b$

- **Primeira Forma Normal (1FN)**: não possui uma definição formal ou matemática específica. Sabemos que o domínio dos atributos deve incluir apenas valores atômicos.
- **Segunda Forma Normal (2FN)**: um esquema de relação R está na segunda forma normal (2FN) se cada atributo não principal A em R não for parcialmente dependente de qualquer chave de R.
- **Terceira Forma Normal (3FN)**: um esquema de relação R está na terceira forma normal (3FN) se toda vez que uma dependência funcional não trivial $X \rightarrow A$ se mantiver em R, ou (a) X for uma superchave de R ou (b) A for um atributo principal de R.

- **Forma Normal de Boyce Codd (FNBC):** um esquema de relação R está na FNBC se toda vez que uma dependência funcional não trivial $X \rightarrow A$ se mantiver em R, então X é uma superchave de R.
- **Quarta Forma Normal (4FN):** Um esquema de relação R está na 4FN com relação a um conjunto de dependências F (que inclui dependências funcionais e dependências multivaloradas) se, para cada dependência multivalorada não trivial $X \rightarrow Y$ em F, X é uma superchave para R.
- **Quinta Forma Normal (5FN):** Um esquema de relação R está na quinta forma normal (5FN) com relação a um conjunto F de dependências funcionais, multivaloradas e de junção se, para cada, dependência de junção não trivial DJ (R_1, R_2, \dots, R_n) em F (ou seja, implicada por F), cada R_i é uma superchave de R.