

Modelo Relacional

Autor: Edinelson Almeida

Introdução

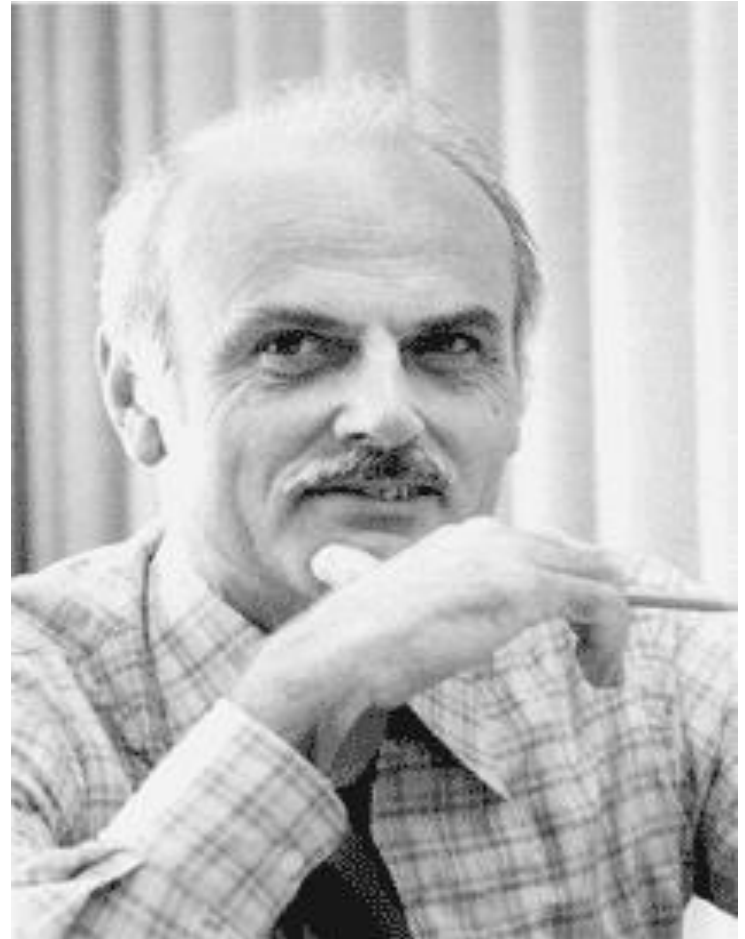
- É quase impossível armazenar uma enorme quantidade de dados sem gerenciamento adequado.
- Para gerenciar e armazenar dados, muitos métodos e modelos foram desenvolvidos.
- Modelo de banco de dados relacional, o que provou ser o melhor modelo de gerenciamento de dados.

Modelo lógico relacional

- Criado por Edgar Codd (cientista da IBM) nos anos 70. **(1970 – 1972)**

Edgar Frank Codd propõe o modelo de dados relacional, que se tornou um marco em como pensar em banco de dados.

- Ele desconectou a estrutura lógica do banco de dados do método de armazenamento físico.
- Este sistema se tornou padrão desde então.



Modelo Relacional

- Começou a ser realmente utilizado nas empresas a partir de meados da década de 1980
- Tornou-se um padrão de fato para aplicações comerciais, devido a sua simplicidade e performance persistindo até hoje.
- É um modelo formal, considera que os dados nas bases de dados podem ser consideradas relações matemáticas fundamentado na Álgebra Relacional e no Cálculo Relacional
 - O conceito principal vem da teoria dos conjuntos

Componentes do Modelo Relacional

1. Estrutura de Dados - Os dados são organizados em tabelas bidimensionais com linhas e colunas
2. Manipulação de Dados - Os dados armazenados nas tabelas podem ser manipulados através do uso de uma linguagem de comandos (por exemplo, SQL)
3. Integridade dos dados - As regras de negócio podem ser definidas para manter a integridade dos dados quando eles são manipulados

Composição de um BD Relacional

Composição de um BD Relacional

- Tabelas
 - Compostas de
 - Linhas
 - Colunas
 - Representa um atributo
 - Está associada a um **domínio**
 - Chaves Primárias
 - Relacionadas através de
 - Chaves estrangeiras

Modelo Relacional

- O modelo relacional representa os dados num banco de dados como uma coleção de tabelas (relações)
- Uma relação é uma tabela bidimensional de dados
 - Conjunto de dados visto segundo um conjunto de tabelas
 - Tabela consiste de linhas (registros) e colunas (atributo ou campo)
 - O modelo também representa também o relacionamento entre as tabelas
- Cada tabela tem um nome, que é único, e um conjunto de atributos com seus respectivos nomes e domínios
- Todos os valores de uma coluna são do mesmo tipo de dados

Empregado

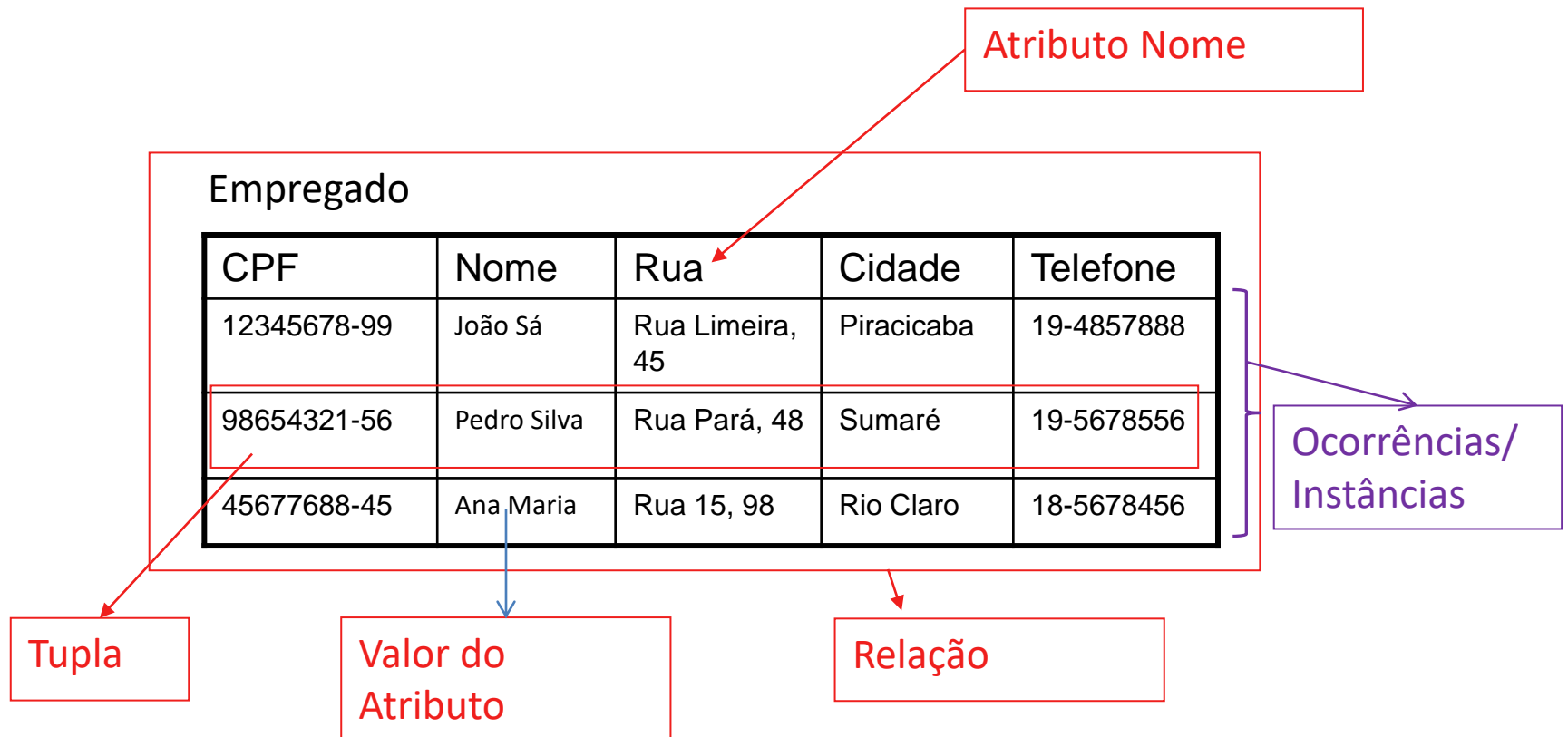
CPF	Nome	Rua	Cidade	Telefone
12345678-99	João Sá	Rua Limeira, 45	Piracicaba	19-4857888
98654321-56	Pedro Silva	Rua Pará, 48	Sumaré	19-5678556
45677688-45	Ana Maria	Rua 15, 98	Rio Claro	18-5678456

Esquema:

Empregado (CPF, Nome, Rua, Cidade, Telefone)

Modelo Relacional

- Exemplo de uma tabela



Terminologias

Profissional	Acadêmica
Tabela	Relação
Linha	Tupla
Coluna	Atributo
Valor de campo	Valor de atributo

Conceitos de Chaves

- Chave
 - Uma chave é um atributo ou conjunto de atributos cujos valores distinguem univocamente cada ocorrência da relação
- Chave Candidata:
 - Grupo mínimo de atributos tal que a combinação de valores assumida por este grupo corresponde a no máximo uma tupla
- Uma tabela pode ter mais de uma chave. Cada uma destas chaves é chamada de chave candidata
 - Porque toda relação/tabela tem ao menos uma chave candidata?
 - Não podem existir duas linhas da relação com o mesmo conjunto de valores neste(s) atributo(s).

Conceitos de Chaves

- Chave primária
 - De entre as chaves candidatas é a chave escolhida pelo projetista para identificar unicamente cada linha da relação em questão
 - As demais chaves (caso existam) permanecem como chaves **alternativas** ou secundárias
 - A chave primária é equivalente ao identificador único do Modelo Entidade-Relacionamento
 - Exemplos incluem o número de empregados, números de segurança social, etc. Isto é como nós podemos garantir que todas as linhas são únicas

Empregado

CPF	Nome	Rua	Cidade	Telefone
12345678-99	João Sá	Rua Limeira, 45	Piracicaba	19-4857888
98654321-56	Pedro Silva	Rua Pará, 48	Sumaré	19-5678556
45677688-45	Ana Maria	Rua 15, 98	Rio Claro	18-5678456

Esquema:

Empregado (CPF, Nome, Rua, Cidade, Telefone)

- Chave Alternativa (UNIQUE)
 - Toda chave candidata que não for chave primária

Chave primária


Uma chave primária é uma coluna ou uma combinação de colunas cujos valores distinguem uma linha das demais dentro de uma tabela

Identifica univocamente uma tupla/linha.

Exemplo

Chaves Candidatas.... Candidatas a que? A ser chaves primárias

Empregado



CPF	Matricula	Nome	Rua	Cidade	Telefone
12345678-99	07546	João Sá	Rua Limeira, 45	Piracicaba	19-4857888
98654321-56	54664	Pedro Silva	Rua Pará, 48	Sumaré	19-5678556
45677688-45	45677	Ana Maria	Rua 15, 98	Rio Claro	18-5678456

Um empregado pode ser identificado pelo número de matrícula ou pelo CPF

Chave primária

- Chave primária:
 - Coluna ou combinação de colunas cujos valores distinguem uma linha das demais dentro de uma tabela

chave primária

PROPRIETARIO

CPF	NOME	RUA	NUMERO	BAIRRO
08940256	JOÃO DA SILVA	SAO JOAO	180	CENTRO
03727298	HENRIQUE CARDOSO	IMIGRANTE	1700	VILA 12
97260089	JOSÉ DE SOUZA	SAO JOAO	35	CENTRO

Conceitos de Chaves

- Chave Estrangeira

- É um atributo (ou conjunto de atributos) cujas ocorrências são referências a uma chave candidata (normalmente a chave primária) de uma outra relação.
- Uma coluna ou uma combinação de colunas, cujos valores aparecem necessariamente na chave primária de uma outra tabela
- Chave estrangeira é um atributo em uma relação de um banco de dados que referencia a chave primária de outra relação no mesmo banco.
- Usada para representar relação entre duas tabelas.
- Especifica de maneira explícita a forma que duas tabelas se **relacionam**
- Mecanismo para assegurar a integridade referencial (veremos mais adiante) e que permite a implementação de relacionamentos em um banco de dados relacional

Exemplo



Chave estrangeira

- Chave estrangeira

Chave primária de
Curso

Curso

relacionamento

Aluno

CURSOID	TITULO	DURAÇÃO
INFO	Informática Indust.	4
BIO	Biologia	4
ENG	Engenharia Civil	5
MAT	Licenciatura Mat.	4

MATRICULA	NOME	CURSO
98765	João	MAT
67765	José	BIO
84562	Maria	ENG
34256	Luis	INFO
3452672	Ana	MAT
34529	Luana	MAT

Obs.: Através do
relacionamento,
evitamos a repetição
de informações.

Chave Estrangeira

Chave estrangeira

- Chave estrangeira
 - Uma chave estrangeira não precisa ter o mesmo nome do que a chave primária correspondente na outra tabela (apenas o mesmo domínio).

Esquema da Relação

- O esquema se usa para descrever uma relação
 - Cliente(Nome, Rua, Cidade, Número da Conta)
 - Cuenta(Número da Conta, Saldo)
- As colunas, no exemplo Nome, Rua, Cidade, Número da Conta, são chamados de atributos.
- Convenciona-se sublinhar os atributos que compõem a chave primária. Ex.:Empregado (CPE, Matricula, Nome, Rua, Cidade, Telefone)
- Um mesmo atributo pode ter nomes diferentes nas diversas relações em que participa.
 - Ex.: Empregado (CPE, Matricula, Nome, Rua, Cidade, Telefone, CdProj)
 - Projeto(CodProjeto, Descrição)

CUSTOMER

<u>Customer_ID</u>	Customer_Name	Customer_Address	City *	State *	Postal_Code *
--------------------	---------------	------------------	--------	---------	---------------

ORDER

<u>Order_ID</u>	Order_Date	<u>Customer_ID</u>
-----------------	------------	--------------------

ORDER LINE

<u>Order_ID</u>	<u>Product_ID</u>	Ordered_Quantity
-----------------	-------------------	------------------

PRODUCT

<u>Product_ID</u>	Product_Description	Product_Finish	Standard_Price	Product_Line_ID
-------------------	---------------------	----------------	----------------	-----------------

Uma outra notação sugerida para representar a chave estrangeira no esquema relacional

Customer (Customer_Id, Customer_Name, Customer_Adress, City, State, Postal_Code)

Order (Order_ID, Order_Date, Customer_ID)

Customer_ID referencia Customer

.....

.....

Domínio de Coluna

Conjunto de valores que podem aparecer em uma coluna (atributo)

Conjunto de valores permitidos para um dado

Domínios

- É o conjunto dos possíveis valores que um atributo pode ter
- Os valores de um domínio se estabelecem antes da sua utilização, expressando as possíveis restrições que se aplicam para os atributos (veremos mais a seguir)
- Modelo relacional considera sempre que os valores são indivisíveis – atômicos
- **Tipo de dado** especificado para cada domínio. Podemos dizer que é o **tipo de dados que um atributo pode ter**:
 - Booleano, Inteiro, cadeia de caracteres, etc.
- Exemplos
 - inteiro, string* (domínios básicos)
 - data, hora* (domínios compostos)
 - [0, 120], ('M', 'F')* (domínios definidos)
- Exemplos de domínio
 - Nomes dos Empregados -> string
 - Idade: inteiro entre 21 e 80

Exemplo de relação e domínio

CPF	Matricula	Nome	Rua	Cidade	Telefone
12345678-99	07546	João Sá	Rua Limeira, 45	Piracicaba	19-4857888
98654321-56	54664	Pedro Silva	Rua Pará, 48	Sumaré	19-5678556
45677688-45	45677	Ana Maria	Rua 15, 98	Rio Claro	18-5678456

Atributo

Cpf

Matricula

Nome

Rua

Cidade

Telefone

Domínio

inteiro

inteiro

conjunto de caracteres

conjunto de caracteres

conjunto de caracteres

conjunto de caracteres

ou inteiro**

Domínios

- Especificação do Domínio
 - Nome
 - Definição lógica
 - Nomes dos Empregados: conjunto de todos os nomes possíveis para pessoas
 - Tipo de dado e/ou formato de dado
 - Nome do Empregado – string de 60 caracteres

Restrições de Integridade

- Objetivo primordial de um SGBD
 - Garantir a integridade de dados
- Para garantir a integridade de um banco de dados
 - SGBD oferecem o mecanismo de restrições de integridade
- Uma restrição de integridade **é uma regra de consistência de dados que é garantida pelo próprio SGBD**

Restrições

- **Restrições** são condições obrigatórias impostas ao modelo.
- No contexto de bancos de dados relacionais, são chamadas de **Restrições de Integridade**.
- São elas:
 - Integridade de domínio
 - Integridade de vazio
 - Integridade de chave
 - Integridade referencial
- Restrições acima
 - Garantidas automaticamente por um SGBD relacional

Restrições

Valor vazio / Nulo / Null

- Um valor de campo pode assumir o valor especial vazio (“null” em inglês)
- Colunas nas quais não são admitidos valores vazios são chamadas de **colunas obrigatórias**
- Colunas nas quais podem aparecer campos vazios são chamadas de **colunas opcionais**

Restrições das Relações

- Integridade de domínio:
 - O valor de cada atributo deve ser um valor atômico dentro do domínio daquele atributo ou um valor nulo.
 - Integridade de vazio para atributo: determina quando o valor especial null é ou não permitido para um atributo
 - O valor nulo de um atributo numa tupla, quando permitido, pode ter várias interpretações:
 - O atributo não se aplica aquela tupla.
 - O valor existe, mas é desconhecido.
 - O valor é conhecido, mas está ausente.
- Integridade de Chave:
 - Como já visto, uma relação deve ter pelo menos uma chave para ser possível identificar univocamente cada tupla da relação
 - Para garantir esta propriedade especifica-se uma Restrição de Chave
 - Nenhum valor de chave primária poderá ser NULO
 - Se a chave for composta por mais de um atributo, nenhum deles pode ser nulo

Restrições de Integridade Referencial

- Esta regra afirma que qualquer valor da chave estrangeira (sobre a relação do lado “muitos”) deve corresponder a um valor de chave primária na relação do lado “um”. (Ou a chave estrangeira pode ser nula)
- Atributo (pode ser composto) de uma relação R1 que é chave primária em uma relação R2 (R1 e R2 não necessariamente diferentes)
- Especifica de forma explícita a forma na qual as tabelas se relacionam
- Mecanismo para assegurar a integridade
- Os atributos da FK deve compatível em domínio com a chave primária PK de R2 (tipo de dados e tamanho)

- **Exemplo:**

- Indicação da chave estrangeira esquema da relação:

Departamento (Codigo, NomeDept)

Empregado (CPE, NomeEmp, CodDep)



PK						
Departamento				Empregado		FK
Codigo	NomeDept			CPF	NomeEmp	CodDep
11	Vendas			8888888	Zé	11
12	Compras			9999999	Jão	13
13	HR			777777	Maria	11

Restrições de Integridade Referencial

- Relacionamento entre tabelas são definidos através do uso de chaves estrangeiras.
- Integridade Referencial - Quando a chave estrangeira pode ser nula?
 - Se a relação é obrigatória, a chave estrangeira não pode ser nula. (um Pedido deve ser colocado/feito por um Cliente)
 - Se o relacionamento é opcional, a chave estrangeira pode ser nula.

CUSTOMER

<u>Customer_ID</u>	Customer_Name	Customer_Address	City	State	Postal_Code
--------------------	---------------	------------------	------	-------	-------------

ORDER

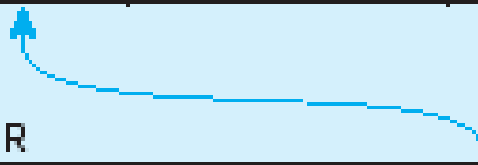
<u>Order_ID</u>	Order_Date	<u>Customer_ID</u>
-----------------	------------	--------------------

ORDER LINE

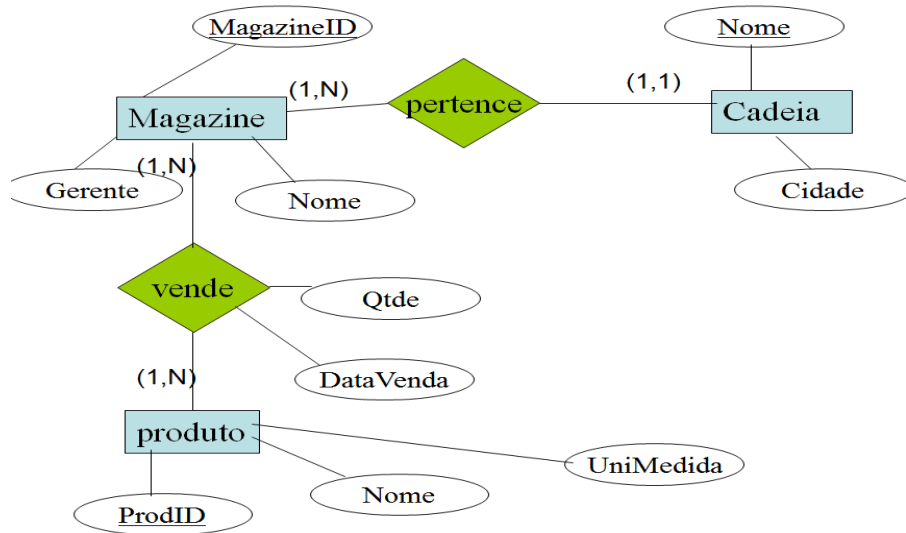
<u>Order_ID</u>	<u>Product_ID</u>	Ordered_Quantity
-----------------	-------------------	------------------

PRODUCT

<u>Product_ID</u>	Product_Description	Product_Finish	Standard_Price	Product_Line_ID
-------------------	---------------------	----------------	----------------	-----------------



Mapeamento ER para Relacional



Cadeia(Nome, Cidade)

Magazine(MagazineId, Nome, Gerente, NomeCadeia)
NomeCadeia Referencia Cadeia(Nome)

Produto(ProdId, Nome, UnidMed)

Vendas (MagazineID, ProdId, Qtde, DataVenda)
MagazineID referencia Magazine(MagazineID)
ProdId referencia Produto(ProdID)