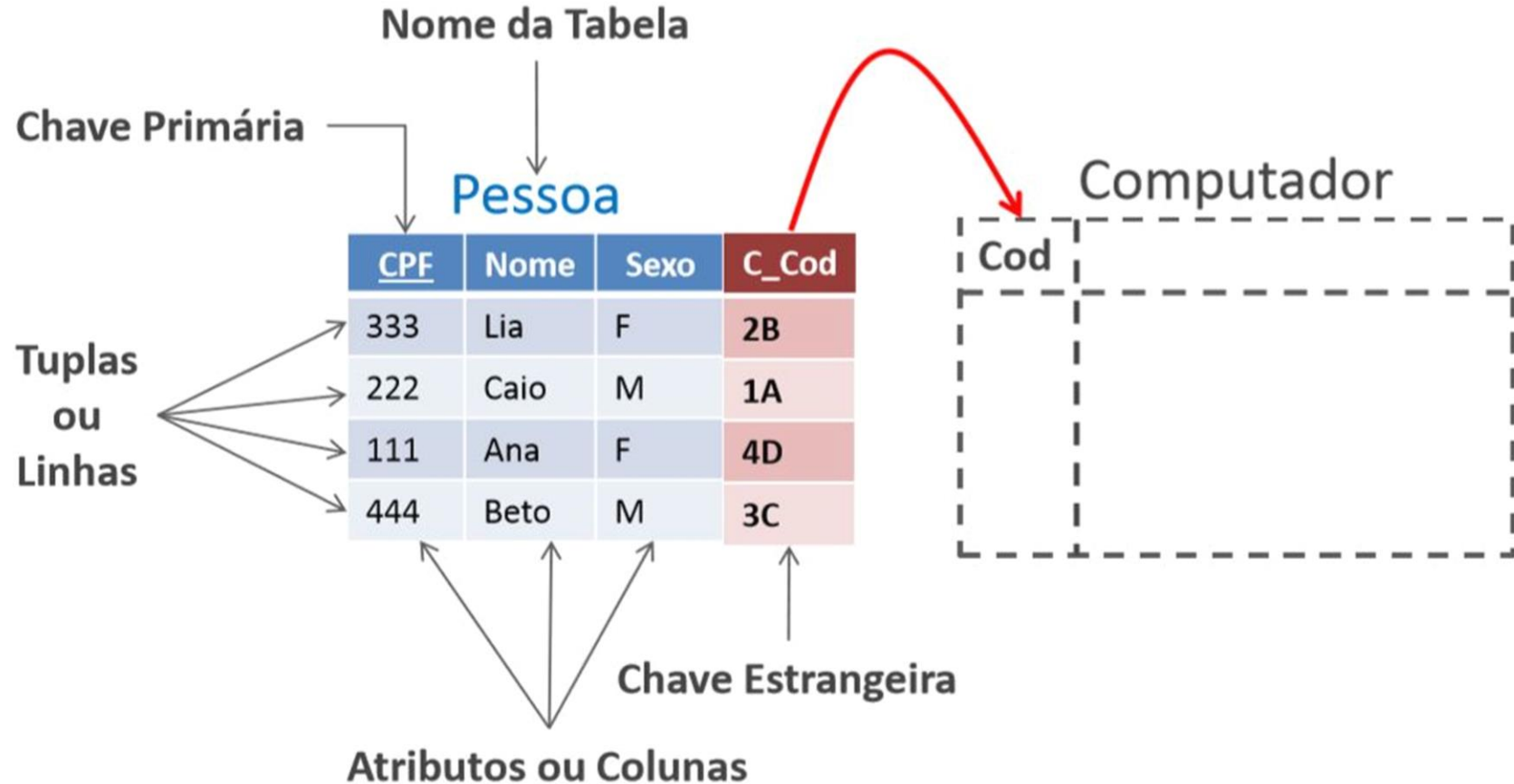
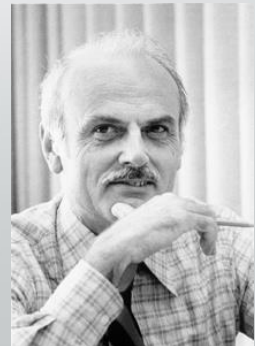


O Modelo Relacional



Modelo Relacional

- Proposto por E. F. Codd em 1970.
- Foi uma resposta à complexidade do tratamento dos dados na época e à incompatibilidade entre os diversos modelos e sistemas.
- Principal contribuição: Independência da estrutura interna.



Modelo Relacional

- É amplamente utilizado por SGBDs atuais.
- As principais empresas de informática oferecem SGBDs baseados neste modelo e movimentam um mercado bilionário
- E também há diversas soluções abertas



PostgreSQL



ORACLE[®]
DATABASE



Conceitos do Modelo Relacional

- O modelo relacional representa o banco de dados como uma coleção de relações (tabelas).
- Uma relação é um conjunto não ordenado de tuplas (linhas).



Conceitos do Modelo Relacional

- Não existem tuplas iguais numa mesma relação.
- Não confundir relação com relacionamento.

Livro

| ISBN | Título | Categoria | Autor | Ano |
|------------|----------------|-----------|---------------------|------|
| 9580471444 | Vidas Secas | Romance | Graciliano Ramos | 1938 |
| 958047950X | Agosto | Romance | Rubem Fonseca | 1990 |
| 0554253216 | Micrographia | Ciências | Robert Hooke | 1665 |
| 0195087445 | Divina Comédia | Poesia | Dante Alighieri | 1308 |
| 0559274289 | Le Opere | Ciências | Galileu Galilei | 1811 |
| 0451526929 | Hamlet | Drama | William Shakespeare | 1599 |
| 1603033785 | Othello | Drama | William Shakespeare | 1565 |

atributos

Detalhe

Conceitos do Modelo Relacional

- Cada linha de uma tabela representa uma coleção de valores relacionados.
- Fazendo uma comparação com conceitos da Modelagem Entidade-Relacionamento, cada linha de uma tabela representa uma entidade particular (instância).
- Uma tupla é um conjunto ordenado de atributos..

Conceitos do Modelo Relacional

- Uma tupla é um conjunto ordenado de atributos.
- Valores de atributos são atômicos e monovalorados.

| <i>nome_agência</i> | <i>cidade_agência</i> | <i>ativo</i> |
|---------------------|-----------------------|--------------|
| Brighton | Brooklyn | 7.100.000 |
| Downtown | Brooklyn | 9.000.000 |
| Mianus | Horseneck | 400.000 |
| North Town | Rye | 3.700.000 |
| Perryridge | Horseneck | 1.700.000 |
| Pownal | Bennington | 3.000.000 |
| Redwood | Palo Alto | 2.100.000 |
| Round Hill | Horseneck | 8.000.000 |

Resumindo

- No modelo relacional, chamamos as linhas de uma tabela de tuplas, o cabeçalho das colunas é chamado de atributo e a tabela de relação.



Estrutura Básica do Modelo Relacional

- Considere a tabela *conta* que será apresentada. Ela possui três cabeçalhos: *número_conta*, *nome_agência* e *saldo*.
- Segundo a terminologia do modelo relacional, os cabeçalhos são chamados de atributos. Para cada atributo existe um conjunto de valores permitidos, que é o domínio desse atributo. No nosso exemplo, o domínio do atributo *nome_agência* é o conjunto de todos os nomes de agência.

Representação da relação Conta

| Número_conta | nome_agência | saldo |
|--------------|-----------------|-------|
| A-101 | Angical | 500 |
| A-102 | Angical | 400 |
| A-203 | Água Branca | 900 |
| A-315 | São Pedro | 750 |
| A-320 | São Pedro | 650 |
| A-450 | Teresina-Centro | 1000 |

Representação da Relação Agência

| Nome_agência | cidade_agência | ativo |
|---------------------|-----------------------|--------------|
| Angical | Angical do Piauí | 7.100.000 |
| Teresina-Centro | Teresina | 16.900.000 |
| Água Branca | Água Branca | 9.000.000 |
| São Pedro | São Pedro do Piauí | 6.000.000 |

Domínio

Domínio está relacionado ao tipo de dado aceito pelo atributo.

Exemplo:

Na tabela conta o atributo saldo só poderá ter valores reais.

Podemos dizer então que o domínio do saldo são os números reais.

Representação de uma Relação

Entendeu o
Conceito de
Domínio?



Quantas tuplas
existem
nesta relação?

| Número_conta | nome_agência | saldo |
|--------------|--------------|-------|
| A-101 | Angical | 500 |
| A-102 | Teresina | 400 |
| A-103 | Água Branca | 900 |
| A-215 | São Pedro | 750 |

Esquema de uma Relação

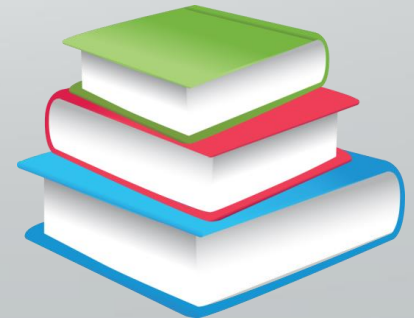
- Notação:
 - $R(A_1, A_2, A_3, A_4, A_n)$
 - Onde R é o nome da relação e A o conjunto de atributos.
 - Quando se trata de chave estrangeira
 - <nome do atributo> referencia <nome da tabela>
- Relação Livros
 - Livro(ISBN, Título, Autor, Ano, Categoria)



Esquema textual de um BD Relacional

- Relação Empregado
 - Empregado(CodEmp, Nome, CodDepartamento, Cpf, Endereço)
 - CodDepartamento referencia Departamento

Relação Departamento
Departamento(CodDepartamento, Nome)

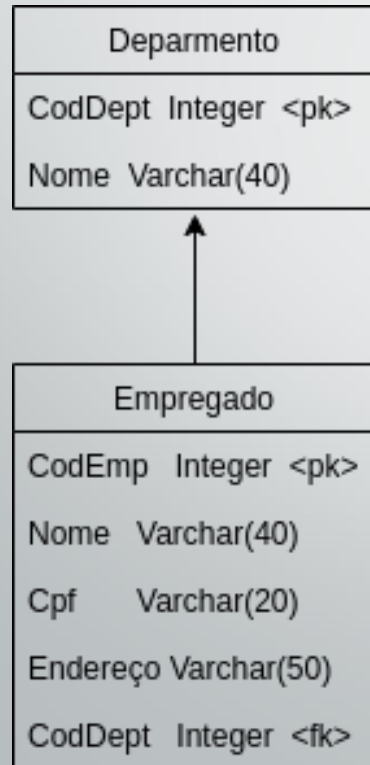


Esquema + Domínio

- Notação Usual:
 - Nome da relação e atributos + tipos (Domínios)
- Relação Livros
 - Livro(ISBN: string, Título: string, Autor: string Ano: integer, Categoria: string)



Esquema Diagramático



Parada para filosofar

- Pressuposto do modelo relacional
 - “Os únicos fatos verdadeiros no universo são aqueles presentes dentro do estado das relações”
 - (Elmasri, 2010)
- Integridade, consistência, segurança

Restrições de Banco de Dados Relacionais

Devem ser verdadeiras para cada
instância do banco de dados

Restrições:

de domínio

de chave

**de integridade de
entidades**

**de integridade
referencial**

Restrições de Domínio

- Regras:
 - Valores dos atributos devem ser atômicos
 - O Valor dos atributos devem pertencer ao domínio
 - Pode ser vazio (null) em alguns casos (se for permitido ao atributo)

Valores Null (vazio)

Valores vazio são utilizados quando o valor de um atributo é desconhecido ou não existe.

Ex: Suponha que numa relação de clientes exista o atributo telefone. Pode ser ocorrer de algum cliente não indicar o número de seu telefone. Se isso ocorrer o registro ficará com o valor null.

Conceitos do Modelo Relacional

- O modelo relacional baseia-se na teoria matemática dos conjuntos. Por definição todos os elementos de um conjunto são distintos. Isso significa que duas tuplas não podem ter a mesma combinação de valores para todos os seus atributos.



ATENÇÃO!

Restrição de Chave

- É preciso ter uma maneira de garantir que dentro de uma determinada relação (tabela) todas as tuplas (linhas) são distintas.
- Chaves:
 - Primária; Alternativa/Candidata; Estrangeira
- Usaremos o termo chave primária para denotar o atributo que é escolhido pelo projetista de banco de dados como o meio principal de identificar uma tupla dentro de uma relação.



Restrição de Chave

- Considere a seguinte relação Aluno

| matrícula | nome | data_nascimento | cpf_mãe | cpf_pai |
|-----------|----------|-----------------|--------------|--------------|
| 0303055 | Virgínia | 27/08/1990 | 098763909-99 | 639374658-97 |
| 0305019 | Egberto | 12/12/1990 | 847262393-01 | 111222333-99 |
| 0303061 | Diego | 15/06/1990 | 123292038-87 | 345543332-61 |
| 0349381 | Egberto | 12/12/1990 | 777998009-04 | 452234232-61 |
| ... | ... | ... | ... | ... |

- Os seguintes atributos distinguem as tuplas
 - (nome, data_nascimento, CPF_mãe)
 - (nome, CPF_mãe, CPF_pai)
 - (matrícula, nome)
 - (matrícula)

Restrição de Chave

Chave primária (primary key): É um atributo ou combinação de atributos cujos os valores distingue uma linha das demais dentro de uma tabela. CA HEUSER; Projeto de Banco de Dados, 1998.

A Chave primária deve ser mínima (usar o menor número de atributos para garantir a integridade)



Exemplo

| Número_conta | nome_agência | saldo |
|--------------|-----------------|-------|
| A-101 | Angical | 500 |
| A-102 | Angical | 400 |
| A-203 | Água Branca | 900 |
| A-315 | São Pedro | 750 |
| A-320 | São Pedro | 650 |
| A-450 | Teresina-Centro | 1000 |

É uma chave?



Exemplo

| Número_conta | nome_agência | saldo |
|---------------------|---------------------|--------------|
| A-101 | Angical | 500 |
| A-102 | Angical | 400 |
| A-203 | Água Branca | 900 |
| A-315 | São Pedro | 750 |
| A-320 | São Pedro | 650 |
| A-450 | Teresina-Centro | 1000 |

É uma chave?



Mais alguns fatos sobre chave primária

1

A chave primária pode ser composta por vários atributos.

2

A chave primária não pode conter valor nulo.

3

Atributos da chave recebem sublinhado.

4

LIVRO(ISBN, Título, Categoria, Autor, Ano)

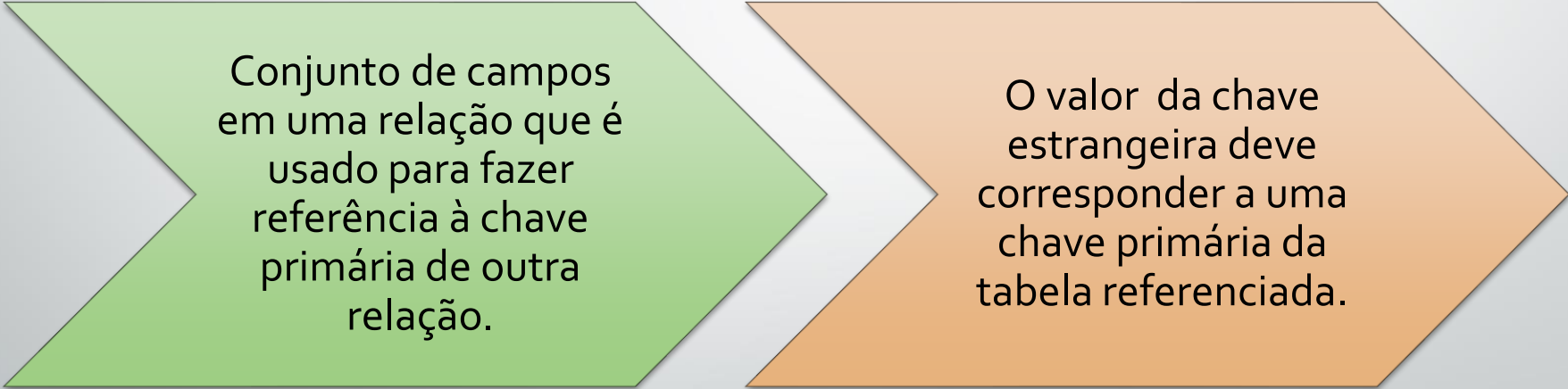
- Chave primária é uma eleição, uma escolha.

Restrição de Chave

Chave estrangeira (foreign key): É um atributo ou combinação de atributos cujos os valores aparecem necessariamente na chave primária de outra tabela. A chave estrangeira é o mecanismo que permite a efetivação dos relacionamentos em um Banco de Dados relacional. CA HEUSER; Projeto de Banco de Dados, 1998.



Chave Estrangeira



Conjunto de campos em uma relação que é usado para fazer referência à chave primária de outra relação.

O valor da chave estrangeira deve corresponder a uma chave primária da tabela referenciada.

Chave Estrangeira

- Considere os seguintes esquemas de relações.

Cliente

| |
|-------------|
| cpf_cliente |
| nome |
| endereço |
| telefone |

Venda

| |
|------------------|
| cod_venda |
| data |
| valor |
| cpf_cliente |
| nome_cliente |
| endereço_cliente |
| telefone_cliente |

- São necessários todos os atributos de Cliente em Vendas?

Chave Estrangeira: exemplo

- Um banco de dados pretende registrar dados de pessoas e armários usados por essas pessoas para guardar objetos.

- **PESSOA**
(Cód_pessoa,
Nome, Telefone)

- **ARMÁRIO**
(Cód_armário,
Tamanho,
cód_pessoa)



Chave Estrangeira: exemplo

- PESSOA (Cód_pessoa, Nome, Telefone)
- ARMÁRIO (Cód_armário, Tamanho, **cód_pessoa**)

PESSOA

| <u>Cód_pessoa</u> | Nome | Telefone |
|-------------------|----------|-----------|
| 1520 | Harry | 3333-5555 |
| 1788 | Hermione | 5454-8989 |
| 3433 | Rony | 9090-9090 |

ARMÁRIO

| <u>Cód_armário</u> | Tamanho | Cód_pessoa |
|--------------------|---------|-------------------|
| 1A | Simples | 1788 |
| 2A | Duplo | nulo |
| 1B | Simples | 3433 |

Integridade Referencial

O Valor de cada chave estrangeira deve corresponder a uma chave primária existente na tabela referenciada.

O SGBD deve garantir a consistência das referências.



Restrições que devem ser garantidas

- Quando da inclusão de uma linha na tabela que contém a chave estrangeira – Neste caso, deve ser garantido que o valor da chave estrangeira apareça na coluna da chave primária referenciada.
- Quando da alteração do valor da chave estrangeira – Deve ser garantido que o novo valor de uma chave estrangeira apareça na coluna da chave primária referenciada.



Restrições que devem ser garantidas

- Quando da exclusão de uma linha da tabela que contém a chave primária referenciada pela chave estrangeira – Deve ser garantido que, na coluna chave estrangeira, não apareça o valor da chave primária que está sendo excluída.
- Quando da alteração do valor da chave primária referenciada pela chave estrangeira – Deve ser garantido que, na coluna chave estrangeira, não apareça o valor antigo da chave primária que está sendo alterada.

Chave Estrangeira: exemplo

- PESSOA (Cód_pessoa, Nome, Telefone)
- ARMÁRIO (Cód_armário, Tamanho, **cód_pessoa**)

PESSOA

| <u>Cód_pessoa</u> | Nome | Telefone |
|-------------------|----------|-----------|
| 1520 | Harry | 3333-5555 |
| 1788 | Hermione | 5454-8989 |
| 3433 | Rony | 9090-9090 |

ARMÁRIO

| <u>Cód_armário</u> | Tamanho | Cód_pessoa |
|--------------------|---------|-------------------|
| 1A | Simples | 1788 |
| 2A | Duplo | nulo |
| 1B | Simples | 3433 |

Exercícios

- Comente sobre os seguintes elementos do modelo relacional:
 - **Relação**
 - **Tupla**
 - **Domínio**
 - **Chave primária**
 - **Chave estrangeira**

Referência

Elmasri, Ramez;
Navthe, Shamkant B.
(2010) Sistemas de
Banco de Dados

Heuser, Carlos A.
Projeto de Banco de
Dados.