



Universidade Federal do Ceará
Campus Crateús

Fundamentos de Banco de Dados

Aula 03 - O modelo relacional



Professora Vitória Regina - vitoria@crateus.ufc.br



O que estudaremos?

- Conceitos básicos.
- Restrições de chave.
- Esquema de BD relacional.
- Restrições de integridade de entidade.
- Chave estrangeira.
- Integridade referencial.
- Operações de atualizações em relações.



Introdução

- Foi introduzido por Ted Codd em 1970;
- Conquistou grande aceitação devido ao seu desempenho e a sua simplicidade:
 - Modelo mais utilizado até hoje em aplicações comerciais.
- É um modelo formal, baseado na teoria matemática das relações.
- Exemplos de SGBD's Relacionais:
 - System R(IBM), DB2, SQL-DS, Oracle, Informix, etc.

Conceitos Básicos

■ Tabelas:

- Correspondem ao principal elemento do modelo relacional;
- Todas as informações de um banco de dados relacional são armazenadas em tabelas;
- Cada tabela representa uma relação e deve ter um nome distinto.

Conceitos Básicos

■ Tabelas:

- Exemplo de uma tabela no modelo relacional:

Nome	Matrícula	Cargo	Salário
João	111111	Diretor	4500,00
Maria	121212	Atendent e	600,00
Sérgio	131313	Eletricista	550,00
Carlos	141414	Vigilante	400,00

Conceitos Básicos

■ Atributos:

- Representam as colunas das tabelas;
- Todos os valores de uma coluna têm o mesmo tipo de dados;
- O nome de um atributo deve ser único dentro da relação;
- Todo atributo está associado a um domínio;
- No nosso exemplo, temos os atributos “Nome”, “Matrícula”, “Cargo” e “Salário”.

Conceitos Básicos

■ Domínios:

- Representam o conjunto de valores possíveis para um determinado atributo;
- Exemplo:
 - O conjunto de todos os nomes de pessoas;
 - O conjunto de todos os números inteiros positivos.
- Cada domínio é ligado a um tipo de dados:
 - String, inteiro, número real, etc.

Conceitos Básicos

■ Domínios:

- Cada domínio pode ter um formato de valor específico:
 - Por exemplo, o domínio associado a um atributo “data_de_nascimento” pode ser um string com o formato “dd/mm/aaaa”.

Conceitos Básicos

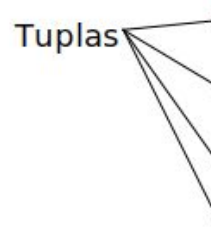
■ Tuplas:

- Representam cada linha armazenada em uma tabela;
- Representam os dados armazenados no banco de dados:
 - Também chamadas de fatos.
- Todas as tuplas de uma tabela devem ser distintas.

Conceitos Básicos

■ Tuplas:

- Podem ter valores nulos;
- Exemplos de tuplas:



Nome	Matrícula	Cargo	Salário
João	111111	Diretor	4500,00
Maria	121212	Atendente	600,00
Sérgio	131313	Eletricista	550,00
Carlos	141414	Vigilante	400,00

Conceitos Básicos

■ Esquema de Relação:

- Um esquema de relação é um conjunto $R(A_1, A_2, A_3, \dots, A_N)$;
- Onde:
 - R é o nome de uma relação;
 - Cada A_i representa um atributo que compõe a relação.
- **Exemplo:**
 - $\text{Esquema_conta} = (\text{Número_agência}, \text{Número_conta}, \text{Nome_cliente}, \text{Saldo})$;

Conceitos Básicos

■ Esquema de Relação:

- Todo esquema de relação tem um grau, que representa a quantidade de atributos definidos para a relação:
 - Neste exemplo, nosso esquema tem grau 4, pois tem quatro atributos.

Conceitos Básicos

■ Instância de Relação:

- Uma instância de relação é um subconjunto do produto cartesiano dos domínios da relação;
- Representa a instância de um esquema;
- Definição: $r(R) = \text{dom}(A_1) \times \text{dom}(A_2) \times \text{dom}(A_3) \times \dots \times \text{dom}(A_n)$;
- Representada pela seguinte notação:
 - nome_da_relação (Esquema_de_Relação);
 - Exemplo:
 - conta(Esquema_conta);

Conceitos Básicos

- Instância de Relação:
 - Exemplo de uma instância da relação conta:

Número_Agência	Número_Con	Nome_Cliente	Saldo
2569-1	5896-2	João	1500,00
2569-2	2569-4	Marcos	600,00
1259-7	2365-4	César	2500,00
1689-8	2365-9	Francisco	8400,00

Restrições de Chave

■ Atributos Chaves:

- Como já vimos, uma relação pode ser composta por vários atributos chaves;
- Cada atributo chave implica numa restrição de unicidade para as tuplas quanto ao seu valor;
- Estes atributos podem ser usados para identificar cada tupla da relação;
- Cada atributo chave de uma relação é chamado de chave candidata;
 - Por exemplo, uma relação Carro pode ter duas chaves candidatas NumeroLicenca e NumeroChassi;

Restrições de Chave

■ Chave Primária:

- Chave usada para identificar cada tupla da relação;
- Usada para relacionar a relação a outras relações do esquema;
- É definida pela escolha de uma das chaves candidatas;
- Qualquer chave candidata pode ser escolhida como chave primária.

Restrições de Chave

■ Valores não nulos:

- Como vimos, algumas tuplas podem ter valores nulos para certos atributos;
- Podemos definir no esquema que o valor de um determinado valor nunca pode ser nulo;
 - Exemplo: atributo nome de um cliente;
- Esta restrição é definida no momento da criação da tabela no banco.

Esquema de BD Relacional

- Podemos definir um esquema de banco de dados relacional como:
 - Um conjunto de esquemas de relação $S=\{R1, R2, R3, .., Rn\}$;
 - Um conjunto de restrições de integridade.
- O esquema é definido no SGBD através de uma DDL.

Esquema de BD Relacional

- Exemplo de um esquema de banco de dados relacional:
 - Empresa = {Empregado, Departamento, Projeto, Dependente}
 - Onde:
 - Empregado = (Nome, CPF, Cargo, INSS, CodDepartamento);
 - Departamento = (CodDepartamento, Nome);
 - Projeto = (CodProjeto, Titulo, Duração, Valor, CodDepartamento);
 - Dependente = (INSS_Empregado, Nome, Parentesco).

Banco de Dados Relacional

- A “foto” de todas as relações do banco de dados num determinado instante de tempo é chamado de **estado corrente do BD**.
- O estado corrente do banco de dados pode ser:
 - Válido;
 - Inválido.
- O SGBD se encarrega de gerenciar as restrições para manter o banco de dados num estado válido.

Restrição de integridade de entidade

- Estabelece que nenhum valor de chave primária pode ser nulo:
 - Identificação das tuplas de uma tabela.
- Quando um atributo é definido como chave primária, o próprio SGBD se encarrega de não permitir que ele receba um valor nulo.

Chave Estrangeira

- Existe quando um atributo de uma tabela faz referência a um atributo de outra tabela:
 - Exemplo:
 - Empregado (CodEmpregado, Nome, Função, Salário);
 - Dependente (CodDependente, Nome, CodEmpregado, Parentesco);
 - Neste caso, o atributo CodEmpregado da tabela Dependente faz referência ao atributo CodEmpregado da tabela Empregado;
 - Dizemos que toda tupla da tabela Dependente, deve fazer referência a uma tupla da tabela Empregado.

Chave Estrangeira

- Exemplo(continuação):
 - Neste caso, dizemos que o atributo CodEmpregado da tabela Dependente é uma chave estrangeira;
 - Para definirmos uma chave estrangeira, os atributos relacionados não precisam necessariamente ter o mesmo nome, mas devem ter o mesmo domínio;
 - Uma chave estrangeira referencia a chave primária da tabela referida;
 - Podemos definir uma chave estrangeira através da DDL.

Chave Estrangeira

- Representação Gráfica:

Empregado:

<u>CodEmpregado</u>	Nome	Função	Salário
1111-1	João	Supervisor	3500,00
1111-2	Marcos	Eletricista	600,00

Dependente:

<u>CodDependente</u>	Nome	CodEmpregado	Parentesco
2222-1	Maria	1111-1	Cônjuge
2222-2	Luísa	1111-1	Filho
2222-3	Sônia	1111-2	Cônjuge

Integridade Referencial

- Restrição que garante a integridade dos dados de duas tabelas relacionadas.
- Basicamente, ela define que se um determinado atributo A1 é uma chave estrangeira da tabela R1 que faz referência a um atributo A2 de uma tabela R2, então:
 - A1 e A2 têm o mesmo domínio;
 - O valor de A1 deve ser igual a um valor definido em A2, ou então um valor nulo.

Integridade Referencial

- A integridade referencial é controlada pela maioria dos SGBD's atuais.
- Nós também podemos controlar a integridade referencial:
 - Propagando a atualização dos atributos relacionados;
 - Propagando a exclusão dos registros relacionados.

Outros Tipos de Restrições

- Restrições de integridade semântica:
 - **Exemplo 1:** O salário de um empregado não deve exceder o salário do seu supervisor.
 - **Exemplo 2:** Um empregado só pode trabalhar 56 hs por semana em todos os seus projetos.
 - Trataremos deste tipo de restrição mais adiante.

Operações de atualização em relações

- As seguintes operações são definidas para a atualização de relações:
 - Inserção;
 - Atualização;
 - Exclusão.
- Vamos considerar as seguintes relações Empregado e Departamento:
 - A chave primária da tabela empregado é o seu INSS;
 - O atributo CodDepartamento da relação Empregado é uma chave estrangeira.

Operações de atualização em relações

- Relação Empregado:

Nome	CPF	Cargo	INSS	CodDepartamento
João	0256974-8	Vigilante	1256-9	1
José	0365897-5	Vigilante	1258-7	1
Maria	0265897-8	Telefonista	1257-6	2
Lúcia	0658795-2	Vendedora	1258-4	2

Operações de atualização em relações

- Relação Departamento:

<u>CodDepartament</u> o	Nome
1	Segurança
2	Vendas
3	Recursos Humanos

Operações de atualização em relações

■ Inserção:

- Insere uma ou mais tuplas na relação;
- A inserção é feita através de um conjunto de valores que indica o valor de cada atributo da relação;
- A inserção deve manter todas as restrições de integridade especificadas no esquema.

Operações de atualização em relações

■ **Inserção:**

- As seguintes restrições podem ser violadas nesta operação:
 - Restrição de domínio;
 - Restrição de chave;
 - Integridade de entidade;
 - Integridade referencial.

Operações de atualização em relações

■ Inserção:

- **Exemplo 1:** Inserir os valores <'César', '0689574-8', 'Vigilante', '1289-5', 1>
- **Exemplo 2:** Inserir os valores <'Jorge', '0689587-7', 'Atendente', '1257-6', 2>

Operações de atualização em relações

■ Inserção:

- **Exemplo 1:** Inserir os valores <'César', '0689574-8', 'Vigilante', '1289-5', 1>
 - A inserção é feita sem problemas, pois não viola nenhuma restrição do esquema.
- **Exemplo 2:** Inserir os valores <'Jorge', '0689587-7', 'Atendente', '1257-6', 2>
 - A inserção viola a restrição de chave e é rejeitada.
 - Já existe um empregado com o mesmo número de INSS.

Operações de atualização em relações

■ Inserção:

- **Exemplo 3:** Inserir os valores <'Bruna', '0396387-7','Atendente', Null, 2>
- **Exemplo 4:** Inserir os valores <'Clara', '0698231-7','Atendente', '1893-5', 3>

Operações de atualização em relações

■ Inserção:

- **Exemplo 3:** Inserir os valores <'Bruna', '0396387-7','Atendente', Null, 2>
 - A inserção viola a restrição de integridade de entidade e é rejeitada.
- **Exemplo 4:** Inserir os valores <'Clara', '0698231-7','Atendente', '1893-5', 3>
 - A inserção viola a integridade referencial e é rejeitada.
 - Não existe nenhum departamento com o código 3.

Operações de atualização em relações

■ Exclusão:

- Exclui uma ou mais tuplas da relação;
- A exclusão pode ser feita baseada no valor de um determinado atributo:
 - **Exemplo:** Exclua o empregado com INSS = '1256-9'.
- A exclusão de uma ou mais tuplas pode violar a integridade referencial.

Operações de atualização em relações

■ Exclusão:

- **Exemplo 1:** Excluir o departamento com o código 3.
- **Exemplo 2:** Excluir o empregado com o INSS 1256-9.

Operações de atualização em relações

■ Exclusão:

- **Exemplo 1:** Excluir o departamento com o código 3.
 - Exclusão é aceitável, pois não viola a integridade referencial.
- **Exemplo 2:** Excluir o empregado com o INSS 1256-9.
 - Exclusão também é aceitável, pois não viola a integridade referencial.

Operações de atualização em relações

■ Exclusão:

- **Exemplo 3:** Excluir o departamento com código 2.
- Quando uma exclusão viola a integridade referencial:
 - Pode-se rejeitar a remoção;
 - Pode-se usar uma remoção em cascata (ou propagação);
 - Pode-se modificar os valores dos atributos de referência.

Operações de atualização em relações

■ Exclusão:

- **Exemplo 3:** Excluir o departamento com código 2.
 - Exclusão não é aceitável, pois viola a integridade referencial.
 - Existem empregados que referenciam este departamento.
- Quando uma exclusão viola a integridade referencial:
 - Pode-se rejeitar a remoção;
 - Pode-se usar uma remoção em cascata (ou propagação);
 - Pode-se modificar os valores dos atributos de referência.

Operações de atualização em relações

■ Atualização:

- Modifica os valores de um ou mais atributos de uma ou mais tuplas da relação;
- A atualização também é feita com base no valor de um ou mais atributos da relação:

■ **Exemplo:** Modifique o cargo de todos os telefonistas para atendente.

Operações de atualização em relações

■ Atualização:

- Geralmente, mudar o valor de um atributo que não é nem chave primária nem chave estrangeira não implica em problemas.
 - Basta ter o valor ser do domínio e do tipo de dado adequado.
- Caso contrário, podemos ter os mesmos problemas encontrados na inserção e exclusão de tuplas.

Operações de atualização em relações

- **Atualização:**

- **Exemplo 1:** Modificar o cargo do empregado 'João' para 'Supervisor'.
- **Exemplo 2:** Modificar o departamento do empregado 'João' para 4.

Operações de atualização em relações

■ Atualização:

- **Exemplo 1:** Modificar o cargo do empregado 'João' para 'Supervisor'.
 - Atualização aceitável, pois não viola nenhuma restrição do esquema.
- **Exemplo 2:** Modificar o departamento do empregado 'João' para 4.
 - Atualização inaceitável, pois viola a integridade referencial.



Aula 03 - O modelo relacional



Dúvidas?
vitoria@crateus.ufc.br