

Sistemas de Banco de Dados

Fundamentos em Bancos de Dados Relacionais

Wladmir Cardoso Brandão

www.wladmirbrandao.com

Fevereiro, 2020



SEÇÃO 02

CONCEITOS E ARQUITETURA DE SGBDs



- ▶ Conjunto de tipos, relacionamentos e restrições que se aplicam aos dados
- ▶ Abstração de dados → Provida pela abordagem SGBD
 - ▶ Diferentes usuários percebem a estrutura do banco de dados de acordo com diferentes níveis de detalhamento
 - ▶ O SGBD suprime detalhes de organização e armazenamento dos dados
 - ▶ Fornece recursos essenciais para a compreensão dos dados e de seus relacionamentos
- ▶ Modelo de dados → Oferece meios necessários para se alcançar a abstração.
- ▶ Modelos → Representações de objetos e eventos reais



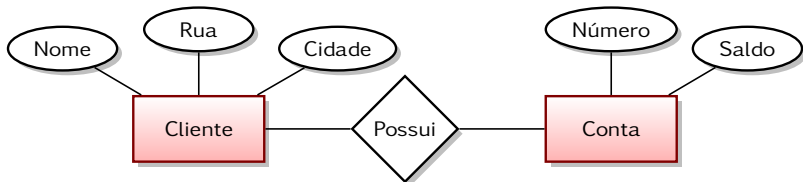
- ▶ Coleção de conceitos usados para descrever a estrutura do banco de dados
- ▶ Incorpora conjuntos de operações básicas para especificar atualização e recuperação de dados a partir do banco de dados:
 - ▶ Inserir, excluir, modificar ou recuperar
- ▶ Define o comportamento de uma determinada aplicação
- ▶ Modelagem de dados → Ato de construir modelos de dados, comumente utilizando linguagens textuais e gráficas



1. Conceituais → Alto nível de abstração
 - ▶ *Representam a estrutura do banco de dados como os usuários a percebem*
 - ▶ Conceitos → Entidades, Atributos e Relacionamentos
2. Representativos → Nível intermediário de abstração
 - ▶ Também conhecidos como modelos de implementação
 - ▶ Representam a estrutura do BD detalhando aspectos de implementação em um sistema computadorizado
 - ▶ Ocultam detalhes de armazenamento físico
 - ▶ Conceitos → Objetos e Relações...
3. Físicos → Baixo nível de abstração
 - ▶ Representam a estrutura do banco de dados detalhando aspectos de armazenamento físico em um sistema computadorizado
 - ▶ Conceitos → Arquivos, Registros, Índices...

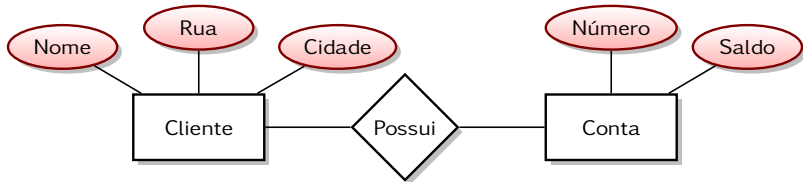


- Entidade → Ente (objeto) do universo de discurso



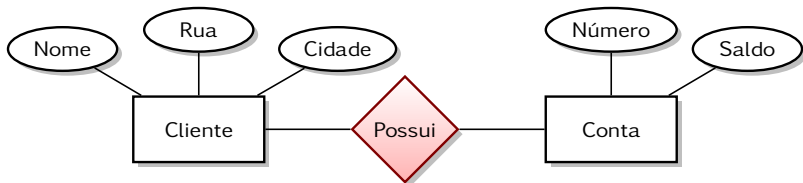


- Atributo → Propriedade que caracteriza uma entidade





- Relacionamento → Associação entre duas ou mais entidades





- ▶ Hierárquico
 - ▶ BD → Coleção de árvores formando uma floresta
 - ▶ Registro → Nó da árvore
 - ▶ Associação entre registros → Aresta da árvore
 - ▶ Um nó filho só pode ter um pai ($1:N$)
- ▶ Rede
 - ▶ Extensão do modelo hierárquico
 - ▶ Permitem associações $N:N$
 - ▶ Sistemas de navegação → Aplicações “atravessam” um conjunto de registros interligados
- ▶ Objeto
 - ▶ BD → Coleção de objetos
 - ▶ Registro → Objeto
 - ▶ Associação entre registros → Ligação
 - ▶ Próximos aos modelos de dados conceituais



► Relacional

- BD → Coleção de relações (tabelas)
- Registro → Tupla
- Associação entre registros → Relacionamento
- Definição teórica baseada na lógica de predicados e na teoria dos conjuntos
- Modelo mais frequente adotado nos SGBDs comerciais baseados em transações (SGBDRs)
- Consolidado, proporcionando alto desempenho na execução das operações básicas no BD



- ▶ Descrevem detalhes de armazenamento físico dos dados em memória:
 - ▶ Organização dos dados em arquivos armazenados em memória secundária
 - ▶ Formatos e ordenação de registros em arquivos
 - ▶ Indexação → Caminhos de acesso alternativos para recuperação rápida de registros



- ▶ Consiste na descrição (metadados) do banco de dados
- ▶ Especificado no projeto e não muda com frequência
- ▶ Existem convenções para se representar esquemas usando diagramas
- ▶ Diagrama de Esquema → Representação de um esquema
 - ▶ Representa aspectos do esquema, como os tipos de restrições e os nomes de tipos de registros e de itens de dados

EMPREGADO

CPF	Nome	Sexo	Salario	CPFSupervisor
-----	------	------	---------	---------------

- ▶ Construtor do esquema → Cada elemento que compõe o esquema. Por exemplo, EMPREGADO



- ▶ O diagrama apresenta a estrutura de cada tipo de registro, mas **NÃO** as instâncias dos registros

EMPREGADO

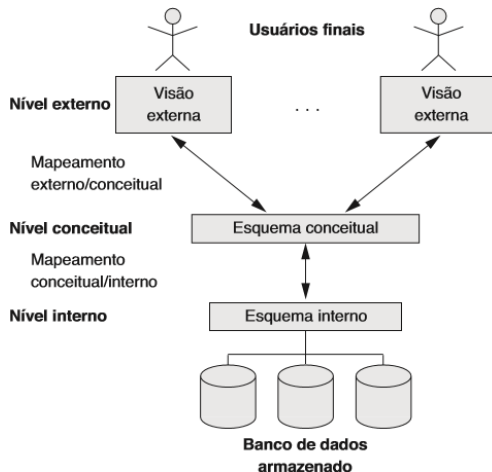
CPF	Nome	Sexo	Salario	CPFSupervisor
955	Roberto	M	2.000,00	
967	Amanda	F	3.000,00	955
983	Thales	M	1.000,00	983



- ▶ Conjunto de dados armazenados no banco de dados em determinado momento
- ▶ Estado Vazio → Esquema especificado, mas nenhum dado armazenado no BD
- ▶ Estado Inicial → BD é carregado (populado) com os dados iniciais
- ▶ O estado do banco de dados é alterado ao se **inserir, excluir ou alterar** o valor de um item em um registro.



- ▶ Abordagem na qual o usuário pode visualizar o esquema em diferentes níveis
- ▶ Visa alcançar:
 - ▶ Autodescrição
 - ▶ Independência entre dados e operações
 - ▶ Suporte a múltiplas visões do usuário





- ▶ Nível Externo

- ▶ Esquemas externos → Visões de usuário
- ▶ Cada visão descreve a parte do BD em que um grupo de usuários está interessado, ocultando o restante
- ▶ Implementado utilizando um modelo de dados representativo

- ▶ Nível Conceitual

- ▶ Esquemas conceituais → Descrevem a estrutura do BD para uma comunidade de usuários
- ▶ Descrição de entidades, tipos de dados, relacionamentos, operações do usuário e restrições
- ▶ Oculta detalhes de armazenamento físico

- ▶ Nível Interno

- ▶ Esquemas físicos → Descrevem a estrutura do armazenamento físico do banco de dados
- ▶ Detalhes do armazenamento de dados e dos caminhos de acesso para o BD



- ▶ São apenas descrições dos dados, os dados armazenados estão apenas no nível físico
- ▶ A transformação de requisições e os resultados entre níveis são chamados de **mapeamentos**
- ▶ O SGBD transforma uma solicitação especificada por um grupo de usuários em uma solicitação no esquema conceitual e, em seguida, em uma solicitação no esquema interno para o processamento no banco de dados



- ▶ Capacidade de se alterar o esquema em um nível sem ter de alterar o esquema no nível adjacente mais elevado
- ▶ Independência lógica
 - ▶ Capacidade de alterar o esquema conceitual sem ter que alterar o esquema externo
 - ▶ Ao acrescentar ou remover um tipo de registro somente o mapeamento entre os níveis e a definição da visão são alterados
- ▶ Independência física
 - ▶ Capacidade de alterar o esquema interno sem ter que alterar o esquema conceitual
 - ▶ Ao organizar arquivos físicos criando estruturas de acesso adicionais somente o mapeamento entre os níveis é alterado



- ▶ A independência lógica de dados é mais difícil de ser alcançada porque permite alterações estruturais e de restrição sem afetar os programas de aplicação
- ▶ A arquitetura de três esquemas facilita a independência de dados
- ▶ Poucos SGBDs implementam a arquitetura completa de três esquemas por haver uma sobrecarga levando a baixa eficiência do SGBD



- ▶ O SGBD precisa oferecer linguagens e interfaces apropriadas para cada tipo de usuário
- ▶ Linguagem de Definição de Visão (VDL) → Especifica o esquema externo, as visões de usuário e seus mapeamentos ao esquema conceitual
- ▶ Linguagem de Definição de Dados (DDL) → Especifica o esquema conceitual
- ▶ Linguagem de Definição de Armazenamento (SDL) → Especifica o esquema interno
- ▶ Linguagem de Manipulação de Dados (DML) → Utilizada para manipulação de dados, tais como inserção, exclusão, modificação e recuperação de dados



- ▶ Alto Nível → Não procedural
 - ▶ Especifica operações complexas de forma concisa
 - ▶ Podem recuperar muitos registros em uma única instrução
 - ▶ Declarativas → Especifica quais dados recuperar, em vez de como recuperá-los
 - ▶ Também denominadas de **linguagem de consulta** por poderem ser usadas de maneira interativa
- ▶ Baixo Nível → Procedural
 - ▶ Deve ser embutida em uma linguagem de programação de uso geral (**linguagem hospedeira**), sendo assim chamada de **sublinguagem de dados**
 - ▶ Recupera registros individuais ou objetos do banco de dados e os processa separadamente



- ▶ Nos SGBDs atuais as diferentes linguagens geralmente não são considerados linguagens distintas
- ▶ Linguagem de Consulta Estruturada (SQL) → Combinação de VDL, DDL e DML, bem como as instruções para especificação de restrição, evolução de esquema e outros recursos

OBRIGADO

Wladimir Cardoso Brandão

www.wladimirbrandao.com



"Science is more than a body of knowledge. It is a way of thinking."

Carl Sagan