

Banco de Dados

Introdução aos SGBD



Prof. Bruno Augusto Nassif Travençolo

Motivação BD

- ▶ Manipulação e armazenamentos de grandes quantidades de dados
- ▶ Exemplos
 - ▶ Dados de uma universidade: cadastro de alunos, notas, freqüências, funcionários.
 - ▶ Dados de uma empresa: dados dos clientes, funcionários, produtos.
- ▶ Banco de dados: “é uma coleção de itens de dados relacionados”



SGBD

- ▶ Um Sistema Gerenciador de Banco de Dados, ou SGBD, é um software criado para auxiliar na manutenção e utilização de grandes coleções de dados.
- ▶ A alternativa ao uso de um SGBD é armazenar os dados em arquivos e escrever códigos específicos para gerenciá-los
- ▶ Diversos problemas estão associados ao uso de arquivos para armazenamento e manipulação de dados
 - ▶ Inconsistência e redundância de dados
 - ▶ Dificuldade de acesso aos dados
 - ▶ Isolamento de dados
 - ▶ Problemas de Integridade
 - ▶ Problemas de atomicidade
 - ▶ Anomalias no acesso concorrente
 - ▶ Escalabilidade
 - ▶ Problemas de segurança



Inconsistência e redundância de dados

- ▶ Arquivos e aplicações criadas por diferentes programadores
 - ▶ Arquivos com formatos diferentes
 - ▶ Programas escritos em diversas linguagens de programação
- ▶ Redundância de dados
 - ▶ Ex: o telefone de um cliente pode aparecer em mais de um arquivo
 - ▶ Aumento no custo de armazenamento e acesso
- ▶ Inconsistências de dados
 - ▶ As cópias podem divergir ao longo do tempo
 - ▶ Ex: a mudança do telefone de um cliente pode ocorrer somente em um dos arquivos



Dificuldade de acesso aos dados

- ▶ Cada nova consulta diferente das previstas inicialmente envolve a criação de novos programas para realizá-las
 - ▶ Ex: encontre os cliente que moram em uma cidade cujo CEP é 12345-234
 - ▶ Ex: encontre os cliente que possuem saldo > 10.000,00
 - ▶ ...
 - ▶ Ou seja, cada nova requisição exige uma nova implementação, um novo programa



Isolamento de dados

- ▶ Dados dispersos em vários arquivos com diferentes formatos aumenta a dificuldade de escrever novas aplicações para recuperação apropriada dos dados



Problemas de integridade

- ▶ Os valores dos dados devem satisfazer certas restrições para manutenção da *consistência*.
 - ▶ Ex:
 - ▶ Restrições feitas adicionando-se códigos aos vários programas de aplicações
 - ▶ Difícil a implementação de novas restrições – podem envolver vários programas ou diversos itens de dados em diferentes arquivos



Problemas de atomicidade

- ▶ Os sistemas estão sujeitos as falhas
- ▶ As aplicações devem assegurar após a detecção de uma falha os dados sejam salvos em seu último estado consistente, anterior a ela.
 - ▶ Ex: Transferir R\$ 50,00 da conta A para a conta B
 - ▶ É possível que seja feito o débito em A e que o crédito em B não se realize por causa de uma falha, criando assim um estado inconsistente
- ▶ As operações devem ser atômicas – deve ocorrer por completo ou não ocorrer
- ▶ Difícil garantir essa propriedade em um sistema convencional de processamento de arquivos



Acesso concorrente

- ▶ Vários sistemas permitem a manipulação simultânea (concorrente) aos dados
- ▶ Interação entre atualizações concorrentes pode resultar em inconsistência dos dados
 - ▶ Ex: Saldo de uma conta: R\$ 500,00
 - ▶ Dois cliente retiram, ao mesmo tempo, 50 e 100 reais.
 - ▶ O sistema lê, nos dois casos, que o saldo é R\$ 500,00
 - ▶ Após as retiradas, o saldo pode fica em R\$ 450,00 ou R\$ 400,00 ao invés de R\$ 350,00
- ▶ O sistema deve supervisionar esse tipo de operação – o que é difícil caso diferentes programas acessem o mesmo dado



Escalabilidade

- ▶ Crescimento da quantidade de dados pode tornar o sistema ineficaz
- ▶ Dificuldade de implementação de novas consultas e restrições



Segurança

- ▶ Nem todos os usuários de um BD estão autorizados a acessar todos os dados nele contido
 - ▶ RH de um banco deve ter acesso somente aos dados relativos aos funcionários, não aos clientes
- ▶ Difícil garantir a efetividade das regras de segurança



Solução: SGBD

- ▶ Utilizar um SGBD para gerenciamentos dos dados oferece diversas vantagens:
 - ▶ Independência dos dados
 - ▶ O SGBD provê uma visão abstrata dos dados, de forma que um programa aplicativo não é exposto a detalhes de representação e armazenamento de dados
 - ▶ Acesso eficiente aos dados
 - ▶ O SGBD dispõe de uma variedade de técnicas sofisticadas para armazenamento e recuperação eficiente de dados, incluindo dados armazenados em dispositivos externos
 - ▶ Integridade dos dados e segurança
 - ▶ Se os dados forem acessados pelo SGBD é possível garantir restrições de integridade e também o controle de acesso aos dados para diferentes classes de usuários



Solução: SGBD

- ▶ Utilizar um SGBD para gerenciamentos dos dados oferece diversas vantagens (cont.):
 - ▶ Acesso concorrente e recuperação de falhas
 - ▶ Um SGBD garante a consistência no acesso concorrente e recuperação de falhas por meio da atomicidade das operações
 - ▶ Administração dos dados
 - ▶ Centralização da administração do banco de dados – profissional responsável para organização da representação dos dados para minimizar a redundância e fazer ajustes finos para melhorar o desempenho
 - ▶ Redução do tempo de desenvolvimento de aplicativos
 - ▶ Disponibilidade de diversas funções para acessos aos dados bem como uma interface de alto nível



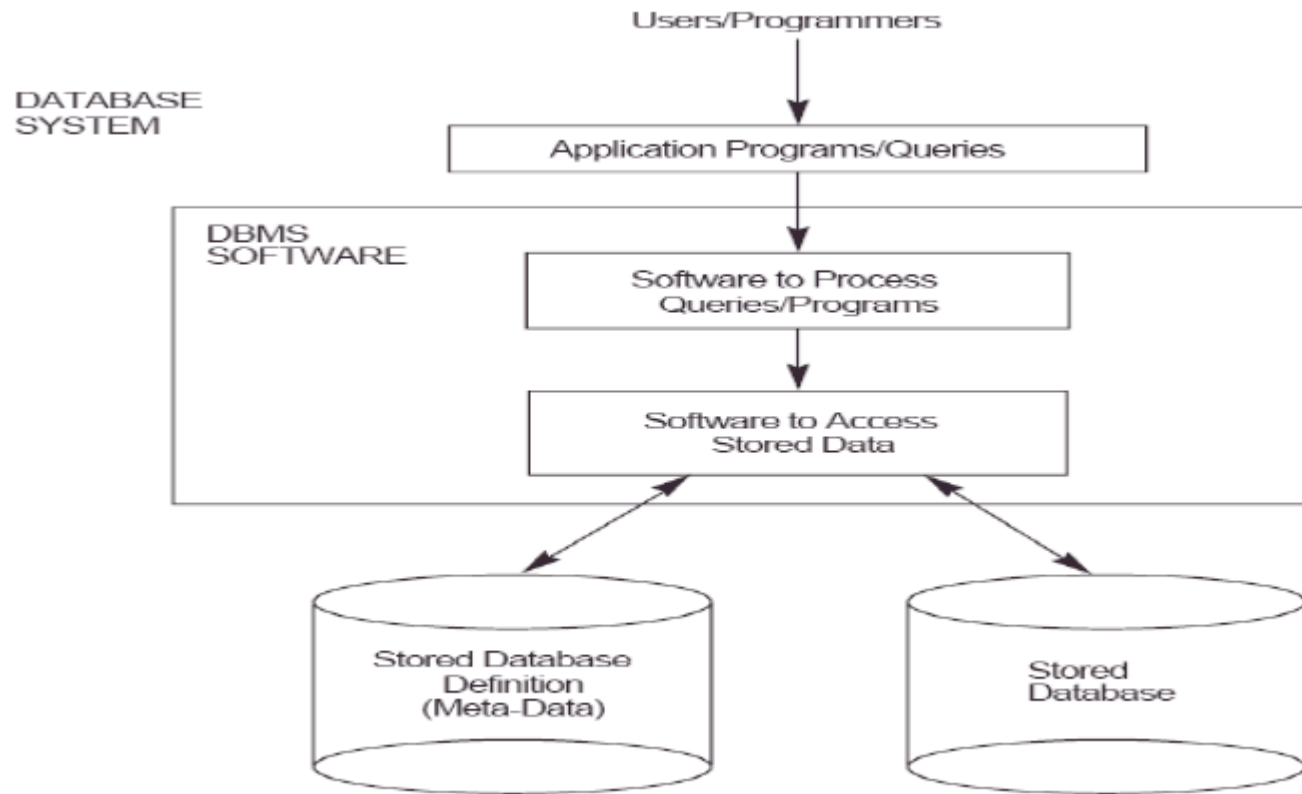
SGBD

- ▶ Oracle; PostgreSQL; MySQL; Sybase; MS SQL Server; MS Access; Firebird
- ▶ Sistema de Banco de Dados (SBD)
 - ▶ $SBD = BD + SGBD + \text{Aplicação}$



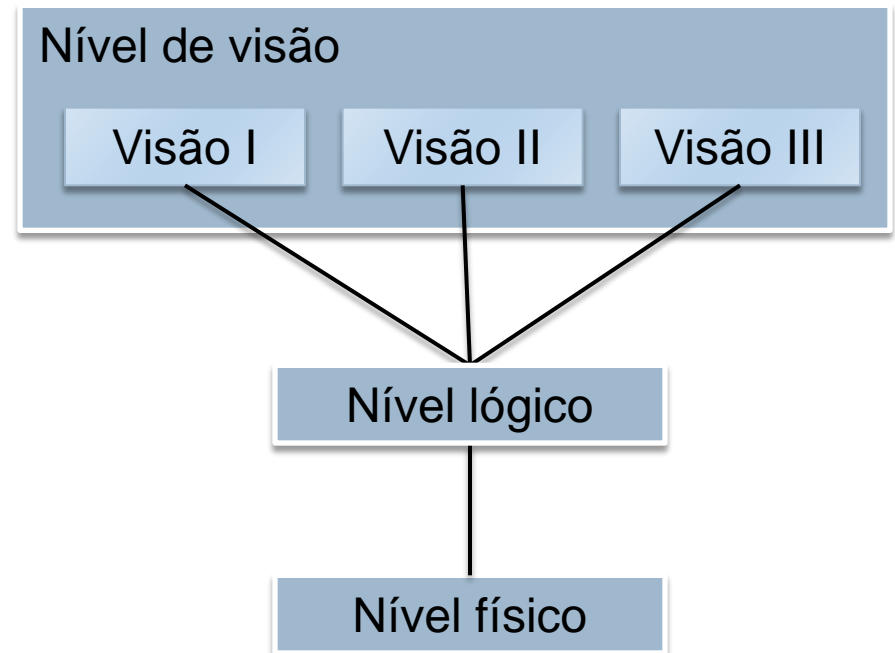
Fundamentos

► Sistema de Banco de Dados (SBD)



Níveis de Abstração

- ▶ **Nível físico, lógico e de visão**
 - ▶ Visões descrevem como os usuários vêem os dados
 - ▶ O nível lógico descreve quais dados estão descritos no BD e as suas relações
 - ▶ O nível físico descrevem os como os dados estão armazenados e suas ED



Independência de dados

- ▶ Modificação da definição de um esquema em um nível sem afetar o nível mais alto
- ▶ Dois tipos
 - ▶ Independência lógica de dados
 - ▶ Alterações no nível lógico não afetam os programas aplicativos
 - ▶ Essas alterações podem ter o objetivo de alterar a estrutura do BD
 - ▶ Independência física de dados
 - ▶ Alterações nas estruturas dos arquivos e índices não modificam o nível lógico
 - ▶ Essas alterações podem ter o objeto de melhorar o desempenho do sistema



Arquitetura dos sistemas de BD

- ▶ A arquitetura é fortemente influenciada pelo sistema básico computacional sobre o qual o sistema de banco de dados é executado
- ▶ Aspectos da arquitetura do computador – como rede, paralelismo e distribuição – têm influência na arquitetura do banco de dados

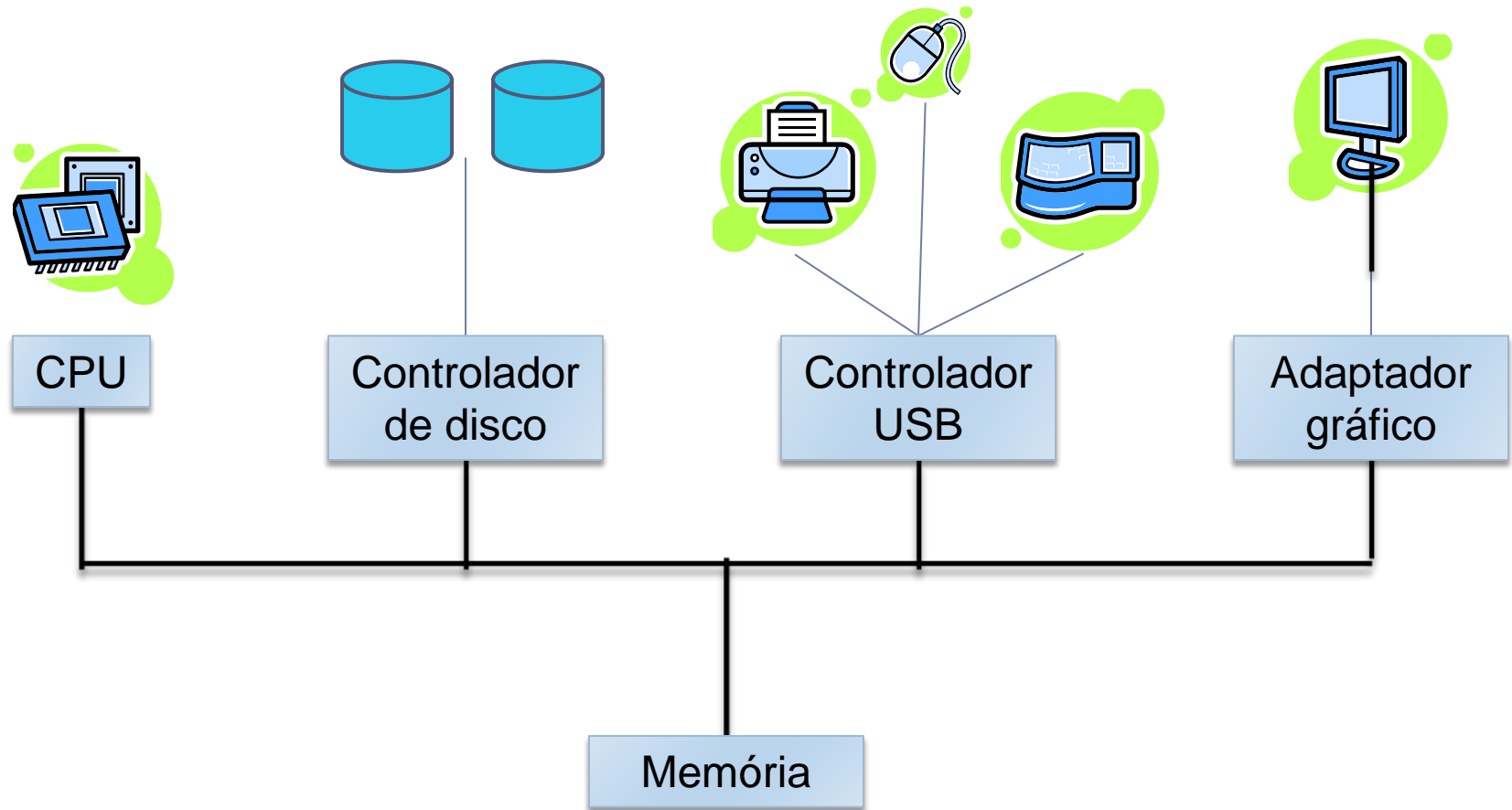


Sistemas Centralizados

- ▶ São executados sobre um único sistema computacional que não interagem com outros sistemas.
- ▶ Sistema monousário: uma unidade de trabalho de um única pessoa; única CPU; poucos discos; SO monousuário (ex. PC).
- ▶ Sistema multiusuário: mais discos, mais memória, múltiplas CPUs; SO multi-usuário. Serve um alto número de usuários que se conectam via terminais. Normalmente chamados de sistemas *servidor*

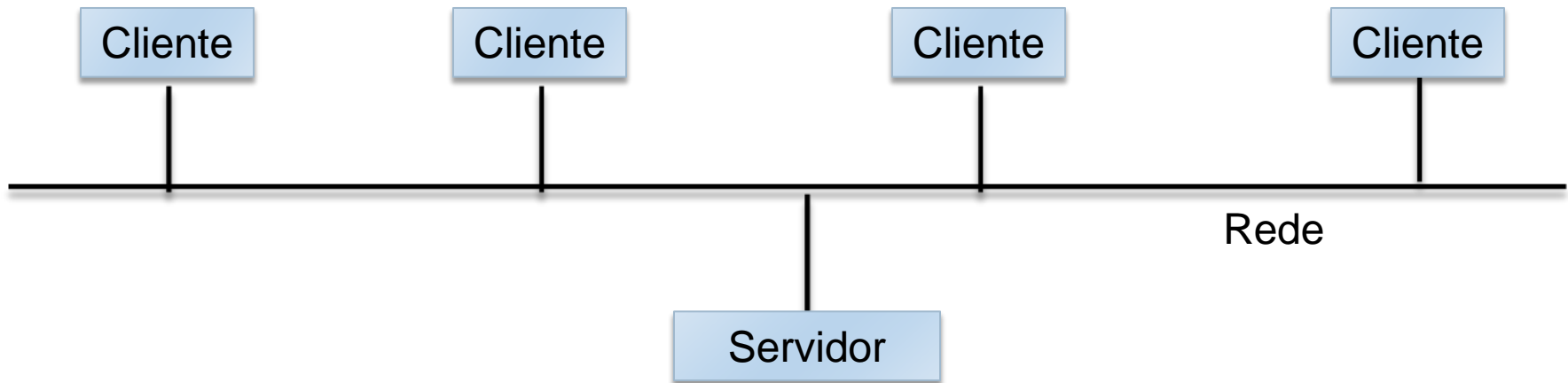


Um Sistemas Computacional Centralizado



Sistema Cliente-Servidor

- ▶ Sistemas servidores atendem aos requisitos de vários sistemas clientes
- ▶ Estrutura geral de um sistema cliente-servidor:

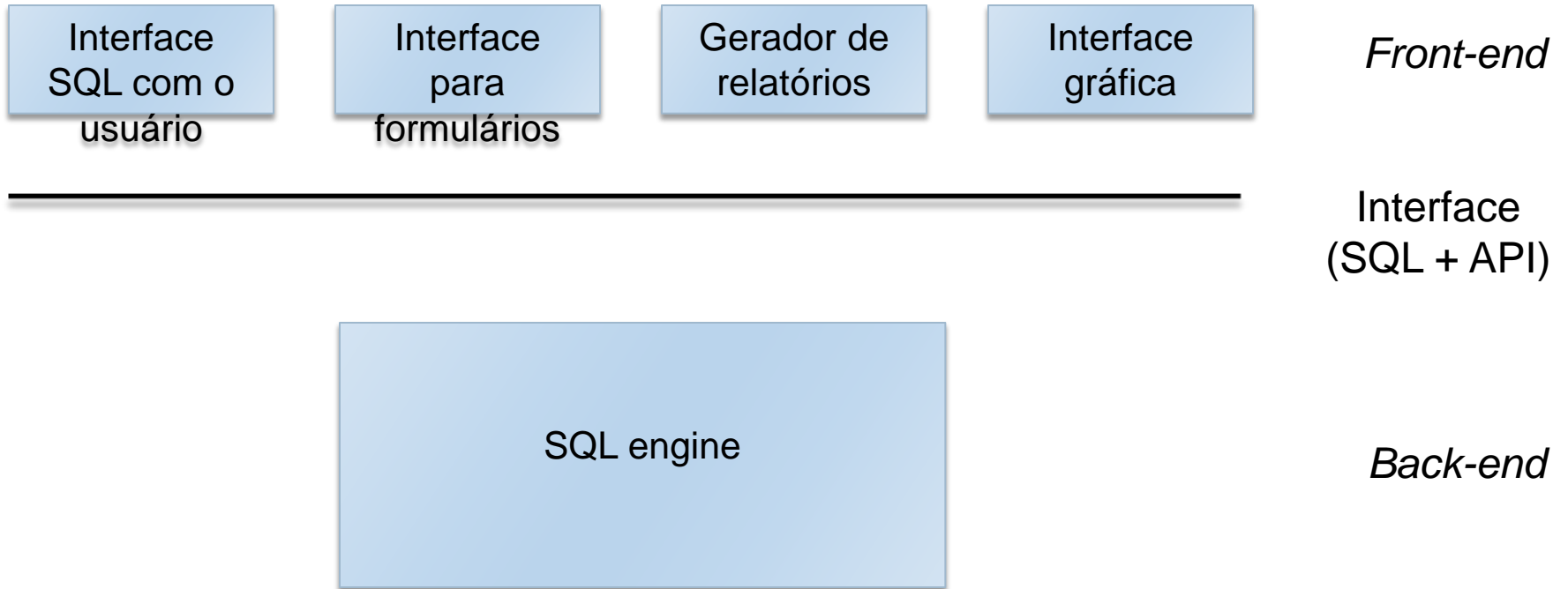


Sistema Cliente-Servidor

- ▶ Funcionalidades de um banco de dados podem ser divididas em:
 - ▶ *Back-end* – gerencia estruturas de acesso, desenvolvimento e otimização de consultas, controle de concorrência e recuperação
 - ▶ *Front-end* – consiste de ferramentas como gerador de relatórios, formulários e recursos de interface gráfica
 - ▶ A interface entre essas funcionalidades é feita pela SQL ou de um programa de aplicação



Sistema Cliente-Servidor



Modelos Conceituais e Físicos

Bruno Augusto Nassif Travençolo

-
- ▶ O maior benefício de um banco de dados é proporcionar ao usuário uma visão *abstrata* dos dados
 - ▶ O sistema oculta os detalhes de armazenamento e manutenção dos dados
 - ▶ Níveis de Abstração
 - ▶ Nível físico
 - ▶ Nível Lógico ou conceitual
 - ▶ Nível de Visão



Modelo de dados

- ▶ Conjunto de ferramentas conceituais usadas para a descrição dos dados, relacionamento entre os dados, semântica de dados e regras de consistência
- ▶ Modelos são classificados em três grupos
 - ▶ Modelos lógicos com base em objetos
 - ▶ Modelos lógicos com base em registros
 - ▶ Modelos físicos



Modelos lógicos com base em objetos

- ▶ Descrevem os dados no nível lógico e de visão
- ▶ Modelos mais conhecidos:
 - ▶ Modelo entidade-relacionamento
 - ▶ Modelo orientado a objeto
 - ▶ Modelo semântico de dados
 - ▶ Modelo funcional de dados



Modelos lógicos com base em objetos

- ▶ **Modelo entidade-relacionamento**
 - ▶ Sigla: MER
 - ▶ Descreve entidades, relacionamentos, utiliza-se um diagrama ER
- ▶ **Modelo orientado a objeto**
 - ▶ Objetos; Métodos; Classes



Modelos lógicos com base em registros

- ▶ Banco de dados é estruturado por meio de registros de com um número fixo de campos (atributos)
- ▶ Três modelos são (ou eram) comumente usados
 - ▶ Modelo Relacional
 - ▶ Modelo de rede
 - ▶ Modelo hierárquico



Modelo Relacional

- Conjunto de tabelas são usadas para representar tanto os dados como a relação entre eles

Sigla	Nome	Créditos
SMA0304	Álgebra Linear	4
SCC0503	Algoritmos e Estruturas de Dados II	6
SME0101	Cálculo Numérico II	4
SSC0110	Elementos de Lógica Digital I	4
SCC0240	Banco de Dados	4



Modelo de rede

- ▶ Dados são representados como um conjunto de registros (como em Pascal) e as relações entre esses registros são representadas por links (“ponteiros”)
- ▶ Os registros são organizados no BD por um conjunto arbitrário de grafos.



Modelo Hierárquico

- ▶ Os dados e suas relação são representados por registros e links, respectivamente.
- ▶ Registros estão organizados em árvores, ao invés de grafos arbitrários



Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

- ▶ Desenvolvido para facilitar o projeto de banco de dados
- ▶ Conceitos Básicos
 - ▶ Conjunto de Entidades
 - ▶ Conjunto de Relacionamentos

