

Fundamentos de Banco de Dados

Tiago Eugenio de Melo
tmelo@uea.edu.br

Escola Superior de Tecnologia
Universidade do Estado do Amazonas

10 de Fevereiro de 2022

Conceitos Básicos

Introdução

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:
 - ▶ ir a um banco para fazer depósito ou retirada de dinheiro.

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:
 - ▶ ir a um banco para fazer depósito ou retirada de dinheiro.
 - ▶ fazer a reserva em um hotel ou em uma companhia aérea.

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:
 - ▶ ir a um banco para fazer depósito ou retirada de dinheiro.
 - ▶ fazer a reserva em um hotel ou em uma companhia aérea.
 - ▶ fazer pesquisa de itens em uma biblioteca computadorizada.

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:
 - ▶ ir a um banco para fazer depósito ou retirada de dinheiro.
 - ▶ fazer a reserva em um hotel ou em uma companhia aérea.
 - ▶ fazer pesquisa de itens em uma biblioteca computadorizada.
 - ▶ pesquisar preços de itens em um supermercado.

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:
 - ▶ ir a um banco para fazer depósito ou retirada de dinheiro.
 - ▶ fazer a reserva em um hotel ou em uma companhia aérea.
 - ▶ fazer pesquisa de itens em uma biblioteca computadorizada.
 - ▶ pesquisar preços de itens em um supermercado.
- ▶ As atividades acima são exemplos de aplicações tradicionais de BD, onde a maioria das informações são armazenadas através de textos ou números.

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:
 - ▶ ir a um banco para fazer depósito ou retirada de dinheiro.
 - ▶ fazer a reserva em um hotel ou em uma companhia aérea.
 - ▶ fazer pesquisa de itens em uma biblioteca computadorizada.
 - ▶ pesquisar preços de itens em um supermercado.
- ▶ As atividades acima são exemplos de aplicações tradicionais de BD, onde a maioria das informações são armazenadas através de textos ou números.
- ▶ A tecnologia permitiu novas aplicações para BD:

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:
 - ▶ ir a um banco para fazer depósito ou retirada de dinheiro.
 - ▶ fazer a reserva em um hotel ou em uma companhia aérea.
 - ▶ fazer pesquisa de itens em uma biblioteca computadorizada.
 - ▶ pesquisar preços de itens em um supermercado.
- ▶ As atividades acima são exemplos de aplicações tradicionais de BD, onde a maioria das informações são armazenadas através de textos ou números.
- ▶ A tecnologia permitiu novas aplicações para BD:
 - ▶ Banco de dados multimídia: armazena figuras, som e vídeo.

Introdução

- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:
 - ▶ ir a um banco para fazer depósito ou retirada de dinheiro.
 - ▶ fazer a reserva em um hotel ou em uma companhia aérea.
 - ▶ fazer pesquisa de itens em uma biblioteca computadorizada.
 - ▶ pesquisar preços de itens em um supermercado.
- ▶ As atividades acima são exemplos de aplicações tradicionais de BD, onde a maioria das informações são armazenadas através de textos ou números.
- ▶ A tecnologia permitiu novas aplicações para BD:
 - ▶ Banco de dados multimídia: armazena figuras, som e vídeo.
 - ▶ SIGS (Sistemas de Informações Geográficas): armazenam e analisam mapas e imagens de satélite.

Introdução

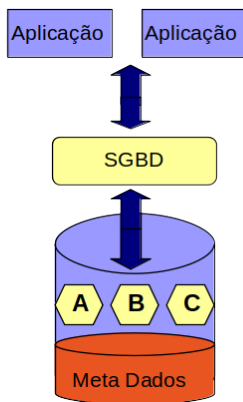
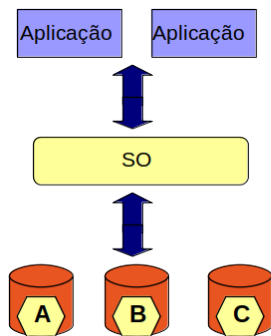
- ▶ Banco de Dados (BD) se transformou em um componente essencial do dia-a-dia na sociedade moderna.
- ▶ Exemplos:
 - ▶ ir a um banco para fazer depósito ou retirada de dinheiro.
 - ▶ fazer a reserva em um hotel ou em uma companhia aérea.
 - ▶ fazer pesquisa de itens em uma biblioteca computadorizada.
 - ▶ pesquisar preços de itens em um supermercado.
- ▶ As atividades acima são exemplos de aplicações tradicionais de BD, onde a maioria das informações são armazenadas através de textos ou números.
- ▶ A tecnologia permitiu novas aplicações para BD:
 - ▶ Banco de dados multimídia: armazena figuras, som e vídeo.
 - ▶ SIGS (Sistemas de Informações Geográficas): armazenam e analisam mapas e imagens de satélite.
 - ▶ Sistemas em tempo real: controle de chão de fábrica e processos de manufatura.

Conceitos Básicos

- ▶ **Banco de dados** é uma coleção de dados inter-relacionados, representando informações sobre um domínio específico.

Arquivos versus Banco de Dados

Arquivos versus Banco de Dados



Sistemas de informação baseados em arquivos

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ tipo de arquivo/formato do registro escolhido de acordo com as necessidades de uma aplicação.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ tipo de arquivo/formato do registro escolhido de acordo com as necessidades de uma aplicação.
- ▶ problemas aparecem na manutenção, evolução ou integração de sistemas.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ tipo de arquivo/formato do registro escolhido de acordo com as necessidades de uma aplicação.
- ▶ problemas aparecem na manutenção, evolução ou integração de sistemas.
- ▶ falta de gestão centralizada de dados.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ tipo de arquivo/formato do registro escolhido de acordo com as necessidades de uma aplicação.
- ▶ problemas aparecem na manutenção, evolução ou integração de sistemas.
- ▶ falta de gestão centralizada de dados.
- ▶ falta de autonomia dos dados em relação aos programas.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ tipo de arquivo/formato do registro escolhido de acordo com as necessidades de uma aplicação.
- ▶ problemas aparecem na manutenção, evolução ou integração de sistemas.
- ▶ falta de gestão centralizada de dados.
- ▶ falta de autonomia dos dados em relação aos programas.
- ▶ falta de facilidade de alto nível para tratamento de problemas comuns a qualquer manipulação de dados.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Complexidade / Volume de registros

- ▶ Complexidade / Volume de registros
 - ▶ número máximo de arquivos.

- ▶ Complexidade / Volume de registros
 - ▶ número máximo de arquivos.
 - ▶ tamanho de memória.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Complexidade / Volume de registros
 - ▶ número máximo de arquivos.
 - ▶ tamanho de memória.
 - ▶ limitações do tipo de arquivo, tipo de acesso, etc.

- ▶ Complexidade / Volume de registros
 - ▶ número máximo de arquivos.
 - ▶ tamanho de memória.
 - ▶ limitações do tipo de arquivo, tipo de acesso, etc.
 - ▶ preocupações técnicas junto com problemas de domínio.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Complexidade / Volume de registros
 - ▶ número máximo de arquivos.
 - ▶ tamanho de memória.
 - ▶ limitações do tipo de arquivo, tipo de acesso, etc.
 - ▶ preocupações técnicas junto com problemas de domínio.
- ▶ Falta de integração e centralização

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Complexidade / Volume de registros
 - ▶ número máximo de arquivos.
 - ▶ tamanho de memória.
 - ▶ limitações do tipo de arquivo, tipo de acesso, etc.
 - ▶ preocupações técnicas junto com problemas de domínio.
- ▶ Falta de integração e centralização
 - ▶ redundância.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Complexidade / Volume de registros
 - ▶ número máximo de arquivos.
 - ▶ tamanho de memória.
 - ▶ limitações do tipo de arquivo, tipo de acesso, etc.
 - ▶ preocupações técnicas junto com problemas de domínio.
- ▶ Falta de integração e centralização
 - ▶ redundância.
 - ▶ inconsistência.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Complexidade / Volume de registros
 - ▶ número máximo de arquivos.
 - ▶ tamanho de memória.
 - ▶ limitações do tipo de arquivo, tipo de acesso, etc.
 - ▶ preocupações técnicas junto com problemas de domínio.
- ▶ Falta de integração e centralização
 - ▶ redundância.
 - ▶ inconsistência.
 - ▶ entrada repetida de informações.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Complexidade / Volume de registros
 - ▶ número máximo de arquivos.
 - ▶ tamanho de memória.
 - ▶ limitações do tipo de arquivo, tipo de acesso, etc.
 - ▶ preocupações técnicas junto com problemas de domínio.
- ▶ Falta de integração e centralização
 - ▶ redundância.
 - ▶ inconsistência.
 - ▶ entrada repetida de informações.
 - ▶ usuário tem a responsabilidade de garantir a sincronia entre as diferentes cópias da mesma informação.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Dificuldade de acesso à nova informação

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Dificuldade de acesso à nova informação
 - ▶ nova informação = nova aplicação

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Dificuldade de acesso à nova informação
 - ▶ nova informação = nova aplicação
- ▶ Isolamento

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Dificuldade de acesso à nova informação
 - ▶ nova informação = nova aplicação
- ▶ Isolamento
 - ▶ a organização sabe que os dados existem?

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Dificuldade de acesso à nova informação
 - ▶ nova informação = nova aplicação
- ▶ Isolamento
 - ▶ a organização sabe que os dados existem?
 - ▶ formato de arquivo é apropriado para uma nova aplicação?

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Dificuldade de acesso à nova informação
 - ▶ nova informação = nova aplicação
- ▶ Isolamento
 - ▶ a organização sabe que os dados existem?
 - ▶ formato de arquivo é apropriado para uma nova aplicação?
 - ▶ é possível integrar dados de diferentes sistemas?

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Problemas de integridade

- ▶ Problemas de integridade
 - ▶ Os valores dos dados atribuídos e armazenados em um banco de dados devem satisfazer certas restrições para manutenção da consistência.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Problemas de integridade
 - ▶ Os valores dos dados atribuídos e armazenados em um banco de dados devem satisfazer certas restrições para manutenção da consistência.
- ▶ Problemas de atomicidade

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Problemas de integridade
 - ▶ Os valores dos dados atribuídos e armazenados em um banco de dados devem satisfazer certas restrições para manutenção da consistência.
- ▶ Problemas de atomicidade
 - ▶ Em muitas aplicações é crucial assegurar que, uma vez detectada uma falha, os dados sejam salvos em seu último estado consistente.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Concorrência

- ▶ Concorrência
 - ▶ difícil implementação.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Concorrência
 - ▶ difícil implementação.
- ▶ Tolerância a falhas

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Concorrência
 - ▶ difícil implementação.
- ▶ Tolerância a falhas
 - ▶ falta de luz, interrupção de funcionamento, etc.

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Concorrência
 - ▶ difícil implementação.
- ▶ Tolerância a falhas
 - ▶ falta de luz, interrupção de funcionamento, etc.
 - ▶ cópias? restauração do estado anterior? consistência da base?

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Concorrência
 - ▶ difícil implementação.
- ▶ Tolerância a falhas
 - ▶ falta de luz, interrupção de funcionamento, etc.
 - ▶ cópias? restauração do estado anterior? consistência da base?
- ▶ Segurança

Sistemas de informação baseados em arquivos

- ▶ Concorrência
 - ▶ difícil implementação.
- ▶ Tolerância a falhas
 - ▶ falta de luz, interrupção de funcionamento, etc.
 - ▶ cópias? restauração do estado anterior? consistência da base?
- ▶ Segurança
 - ▶ acesso diferenciado por tipo de usuário.

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Natureza auto-contida

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Natureza auto-contida
 - ▶ Um BD armazena dados + os dados que descrevem esses dados (catálogo).

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Natureza auto-contida
 - ▶ Um BD armazena dados + os dados que descrevem esses dados (catálogo).
 - ▶ O catálogo traz informações da estrutura do BD, formato dos dados, restrições de valores que os dados podem assumir, quem pode acessar os dados, etc.

- ▶ Natureza auto-contida
 - ▶ Um BD armazena dados + os dados que descrevem esses dados (catálogo).
 - ▶ O catálogo traz informações da estrutura do BD, formato dos dados, restrições de valores que os dados podem assumir, quem pode acessar os dados, etc.
 - ▶ Um BD pode guardar informações no catálogo referentes às restrições. Se um registro for removido de um arquivo, automaticamente os registros serão também removidos em arquivos interligados (preservando a integridade).

Abordagem de Banco de Dados

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Acesso aos dados

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Acesso aos dados
 - ▶ Os SGBDs são responsáveis pelo acesso concorrente a um mesmo dado, deixando os programas de ter este tipo de responsabilidade.

- ▶ Acesso aos dados
 - ▶ Os SGBDs são responsáveis pelo acesso concorrente a um mesmo dado, deixando os programas de ter este tipo de responsabilidade.
 - ▶ Como um BD é um repositório centralizado de dados, os SGBDs provêm mecanismo de controle de acesso aos dados, ou seja, só permite acesso para os usuários autorizados.

Abordagem de Banco de Dados

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Abstração e visões de dados

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Abstração e visões de dados
 - ▶ O SGBD provê uma representação conceitual dos dados, excluindo detalhes de como os dados são armazenados.

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Abstração e visões de dados
 - ▶ O SGBD provê uma representação conceitual dos dados, excluindo detalhes de como os dados são armazenados.
 - ▶ O maior propósito de um BD é o de oferecer aos usuários uma visão abstrata dos dados. Isto é, o sistema esconde certos detalhes de como o dado é armazenado e mantido. A complexidade está escondida através de diversos níveis de abstração que simplificam a interação do usuário do sistema.

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Abstração e visões de dados
 - ▶ O SGBD provê uma representação conceitual dos dados, excluindo detalhes de como os dados são armazenados.
 - ▶ O maior propósito de um BD é o de oferecer aos usuários uma visão abstrata dos dados. Isto é, o sistema esconde certos detalhes de como o dado é armazenado e mantido. A complexidade está escondida através de diversos níveis de abstração que simplificam a interação do usuário do sistema.
 - ▶ Um BD permite que os usuários tenham visões abstratas dos dados, isso é possível porque os BDs são construídos através de um modelo de dados.

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Abstração e visões de dados
 - ▶ O SGBD provê uma representação conceitual dos dados, excluindo detalhes de como os dados são armazenados.
 - ▶ O maior propósito de um BD é o de oferecer aos usuários uma visão abstrata dos dados. Isto é, o sistema esconde certos detalhes de como o dado é armazenado e mantido. A complexidade está escondida através de diversos níveis de abstração que simplificam a interação do usuário do sistema.
 - ▶ Um BD permite que os usuários tenham visões abstratas dos dados, isso é possível porque os BDs são construídos através de um modelo de dados.
 - ▶ Um BD tem muitos usuários com visões diferentes dos dados. Um SGBD deve prover mecanismos para definir múltiplas visões dos dados.

Abordagem de Banco de Dados

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Independência entre dados e programas

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Independência entre dados e programas
 - ▶ Na abordagem de arquivos, cada programa possui em seu código uma descrição da estrutura dos arquivos.

Abordagem de Banco de Dados

- ▶ Independência entre dados e programas
 - ▶ Na abordagem de arquivos, cada programa possui em seu código uma descrição da estrutura dos arquivos.
 - ▶ Na abordagem de banco de dados existe um catálogo que permite que qualquer programa possa recuperar as informações dinamicamente.

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

- ▶ É um conjunto de aplicações usado para gerenciar um BD.

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados

- ▶ É um conjunto de aplicações usado para gerenciar um BD.
- ▶ É um meio conveniente e eficiente para recuperação e armazenamento.

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados - Atores

- ▶ Programador de Aplicações

- ▶ Programador de Aplicações
 - ▶ Definição e implementação de programas que **usam** a base de dados.

- ▶ Programador de Aplicações
 - ▶ Definição e implementação de programas que **usam** a base de dados.
 - ▶ Programas enviam solicitações de serviços ao SGBD.

- ▶ Programador de Aplicações
 - ▶ Definição e implementação de programas que **usam** a base de dados.
 - ▶ Programas enviam solicitações de serviços ao SGBD.
 - ▶ Trabalham sobre a definição lógica ou sobre uma visão externa específica.

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados - Atores

- ▶ Usuário Final

- ▶ Usuário Final
 - ▶ Usam a base de dados para suas funções do dia-a-dia.

- ▶ Usuário Final
 - ▶ Usam a base de dados para suas funções do dia-a-dia.
 - ▶ Interagem com o sistema a partir de uma estação de trabalho.

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados - Atores

- ▶ Administrador do Banco de Dados (DBA)

- ▶ Administrador do Banco de Dados (DBA)
 - ▶ Pessoa que detém a responsabilidade (técnica) central sobre os dados.

- ▶ Administrador do Banco de Dados (DBA)
 - ▶ Pessoa que detém a responsabilidade (técnica) central sobre os dados.
 - ▶ Definição do esquema - conjunto de descrições escritas com a DDL que são armazenadas no Dicionário de Dados.

- ▶ Administrador do Banco de Dados (DBA)
 - ▶ Pessoa que detém a responsabilidade (técnica) central sobre os dados.
 - ▶ Definição do esquema - conjunto de descrições escritas com a DDL que são armazenadas no Dicionário de Dados.
 - ▶ Definição da estrutura de armazenamento - requisitos de espaço de armazenamento, desempenho, concorrência, criação ou não de índices, etc.

- ▶ Administrador do Banco de Dados (DBA)
 - ▶ Pessoa que detém a responsabilidade (técnica) central sobre os dados.
 - ▶ Definição do esquema - conjunto de descrições escritas com a DDL que são armazenadas no Dicionário de Dados.
 - ▶ Definição da estrutura de armazenamento - requisitos de espaço de armazenamento, desempenho, concorrência, criação ou não de índices, etc.
 - ▶ Monitorar desempenho.

- ▶ Administrador do Banco de Dados (DBA)
 - ▶ Pessoa que detém a responsabilidade (técnica) central sobre os dados.
 - ▶ Definição do esquema - conjunto de descrições escritas com a DDL que são armazenadas no Dicionário de Dados.
 - ▶ Definição da estrutura de armazenamento - requisitos de espaço de armazenamento, desempenho, concorrência, criação ou não de índices, etc.
 - ▶ Monitorar desempenho.
 - ▶ Modificação do esquema e reorganização física - desempenho e alteração nos requisitos funcionais.

- ▶ Administrador do Banco de Dados (DBA)
 - ▶ Pessoa que detém a responsabilidade (técnica) central sobre os dados.
 - ▶ Definição do esquema - conjunto de descrições escritas com a DDL que são armazenadas no Dicionário de Dados.
 - ▶ Definição da estrutura de armazenamento - requisitos de espaço de armazenamento, desempenho, concorrência, criação ou não de índices, etc.
 - ▶ Monitorar desempenho.
 - ▶ Modificação do esquema e reorganização física - desempenho e alteração nos requisitos funcionais.
 - ▶ Concessão de autorização de acesso a dados.

- ▶ Administrador do Banco de Dados (DBA)
 - ▶ Pessoa que detém a responsabilidade (técnica) central sobre os dados.
 - ▶ Definição do esquema - conjunto de descrições escritas com a DDL que são armazenadas no Dicionário de Dados.
 - ▶ Definição da estrutura de armazenamento - requisitos de espaço de armazenamento, desempenho, concorrência, criação ou não de índices, etc.
 - ▶ Monitorar desempenho.
 - ▶ Modificação do esquema e reorganização física - desempenho e alteração nos requisitos funcionais.
 - ▶ Concessão de autorização de acesso a dados.
 - ▶ Especificação de restrição de integridade.

- ▶ Administrador do Banco de Dados (DBA)
 - ▶ Pessoa que detém a responsabilidade (técnica) central sobre os dados.
 - ▶ Definição do esquema - conjunto de descrições escritas com a DDL que são armazenadas no Dicionário de Dados.
 - ▶ Definição da estrutura de armazenamento - requisitos de espaço de armazenamento, desempenho, concorrência, criação ou não de índices, etc.
 - ▶ Monitorar desempenho.
 - ▶ Modificação do esquema e reorganização física - desempenho e alteração nos requisitos funcionais.
 - ▶ Concessão de autorização de acesso a dados.
 - ▶ Especificação de restrição de integridade.
 - ▶ Definição de estratégias de recuperação de dados.

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados - Atores

- ▶ Projetista do Banco de Dados

- ▶ Projetista do Banco de Dados
 - ▶ Identificar requisitos informacionais da corporação.

- ▶ Projetista do Banco de Dados
 - ▶ Identificar requisitos informacionais da corporação.
 - ▶ Escolher estruturas apropriadas para representação da informação.

- ▶ **Projetista do Banco de Dados**
 - ▶ Identificar requisitos informacionais da corporação.
 - ▶ Escolher estruturas apropriadas para representação da informação.
 - ▶ Interagir com o usuário.

- ▶ **Projetista do Banco de Dados**
 - ▶ Identificar requisitos informacionais da corporação.
 - ▶ Escolher estruturas apropriadas para representação da informação.
 - ▶ Interagir com o usuário.
 - ▶ Pode ser confundido com o papel de DBA.

Quando usar um SGBD?

Quando usar um SGBD?

- ▶ Controlar redundância.

Quando usar um SGBD?

- ▶ Controlar redundância.
- ▶ Restringir acesso não autorizado.

Quando usar um SGBD?

- ▶ Controlar redundância.
- ▶ Restringir acesso não autorizado.
- ▶ Persistência dos dados (além da execução).

Quando usar um SGBD?

- ▶ Controlar redundância.
- ▶ Restringir acesso não autorizado.
- ▶ Persistência dos dados (além da execução).
- ▶ Representação de relações complexas entre os dados.

Quando usar um SGBD?

- ▶ Controlar redundância.
- ▶ Restringir acesso não autorizado.
- ▶ Persistência dos dados (além da execução).
- ▶ Representação de relações complexas entre os dados.
- ▶ Estabelecimento de regras e padrões.

Quando usar um SGBD?

- ▶ Controlar redundância.
- ▶ Restringir acesso não autorizado.
- ▶ Persistência dos dados (além da execução).
- ▶ Representação de relações complexas entre os dados.
- ▶ Estabelecimento de regras e padrões.
- ▶ Fornecer back-up e recuperação.

Quando usar um SGBD?

- ▶ Controlar redundância.
- ▶ Restringir acesso não autorizado.
- ▶ Persistência dos dados (além da execução).
- ▶ Representação de relações complexas entre os dados.
- ▶ Estabelecimento de regras e padrões.
- ▶ Fornecer back-up e recuperação.
- ▶ Controle de acesso concorrente.

Quando usar um SGBD?

- ▶ Controlar redundância.
- ▶ Restringir acesso não autorizado.
- ▶ Persistência dos dados (além da execução).
- ▶ Representação de relações complexas entre os dados.
- ▶ Estabelecimento de regras e padrões.
- ▶ Fornecer back-up e recuperação.
- ▶ Controle de acesso concorrente.
- ▶ Esforço reduzido de desenvolvimento para aplicações orientadas a dados.

Razões para **não** se usar um SGBD

Razões para **não** se usar um SGBD

- ▶ Custo maior que o benefício !!!

Razões para **não** se usar um SGBD

- ▶ Custo maior que o benefício !!!
 - ▶ custo de HW, SW e treinamento.

Razões para **não** se usar um SGBD

- ▶ Custo maior que o benefício !!!
 - ▶ custo de HW, SW e treinamento.
 - ▶ soluções genéricas para definir e processar dados.

Razões para **não** se usar um SGBD

- ▶ Custo maior que o benefício !!!
 - ▶ custo de HW, SW e treinamento.
 - ▶ soluções genéricas para definir e processar dados.
 - ▶ custo pela segurança, controle de concorrência, recuperação, manutenção de integridade, etc.

Razões para **não** se usar um SGBD

- ▶ Custo maior que o benefício !!!
 - ▶ custo de HW, SW e treinamento.
 - ▶ soluções genéricas para definir e processar dados.
 - ▶ custo pela segurança, controle de concorrência, recuperação, manutenção de integridade, etc.
- ▶ Base de dados e aplicações simples, bem definidas e sem previsão de alteração a médio prazo.

Razões para **não** se usar um SGBD

- ▶ Custo maior que o benefício !!!
 - ▶ custo de HW, SW e treinamento.
 - ▶ soluções genéricas para definir e processar dados.
 - ▶ custo pela segurança, controle de concorrência, recuperação, manutenção de integridade, etc.
- ▶ Base de dados e aplicações simples, bem definidas e sem previsão de alteração a médio prazo.
- ▶ Aplicações com requisitos de desempenho (ex: tempo real).

Razões para **não** se usar um SGBD

- ▶ Custo maior que o benefício !!!
 - ▶ custo de HW, SW e treinamento.
 - ▶ soluções genéricas para definir e processar dados.
 - ▶ custo pela segurança, controle de concorrência, recuperação, manutenção de integridade, etc.
- ▶ Base de dados e aplicações simples, bem definidas e sem previsão de alteração a médio prazo.
- ▶ Aplicações com requisitos de desempenho (ex: tempo real).
- ▶ Aplicações mono-usuário.

Tipos de Banco de Datos

Hierárquico

- ▶ Organiza os dados em uma estrutura do tipo árvore.

Hierárquico

- ▶ Organiza os dados em uma estrutura do tipo árvore.
- ▶ Modelo indicado para descrever muitas relações do mundo real.

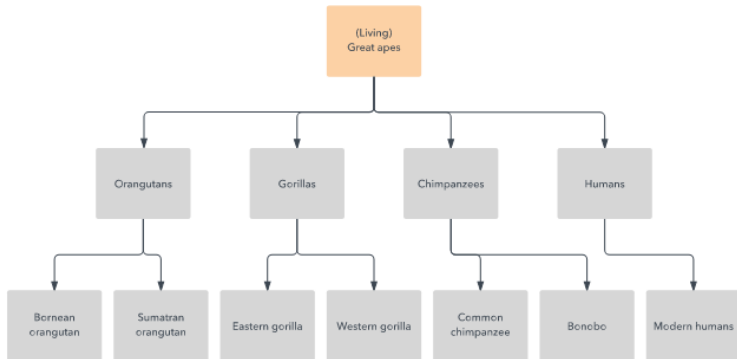
Hierárquico

- ▶ Organiza os dados em uma estrutura do tipo árvore.
- ▶ Modelo indicado para descrever muitas relações do mundo real.
- ▶ Modelo foi usado principalmente pelos sistemas de gestão de informação da IBM nos anos 60 e 70.

Hierárquico

- ▶ Organiza os dados em uma estrutura do tipo árvore.
- ▶ Modelo indicado para descrever muitas relações do mundo real.
- ▶ Modelo foi usado principalmente pelos sistemas de gestão de informação da IBM nos anos 60 e 70.
- ▶ Pouco usado atualmente.

Hierárquico

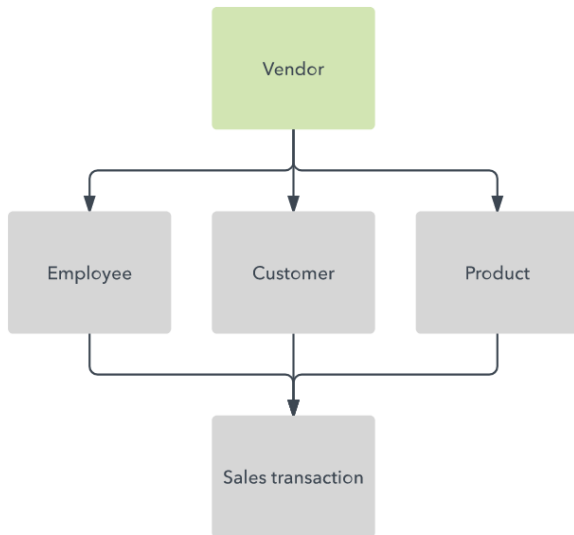


- ▶ Modelo baseado no modelo hierárquico.

- ▶ Modelo baseado no modelo hierárquico.
- ▶ Permite a existência de relações muitas para muitas entre registros vinculados, implicando em vários registros *pai*.

- ▶ Modelo baseado no modelo hierárquico.
- ▶ Permite a existência de relações muitas para muitas entre registros vinculados, implicando em vários registros *pai*.
- ▶ Foi mais popular nos anos 70, depois de ter sido formalmente definido pela Conferência sobre Linguagens de Sistemas de Dados (CODASYL).

Rede



Relacional

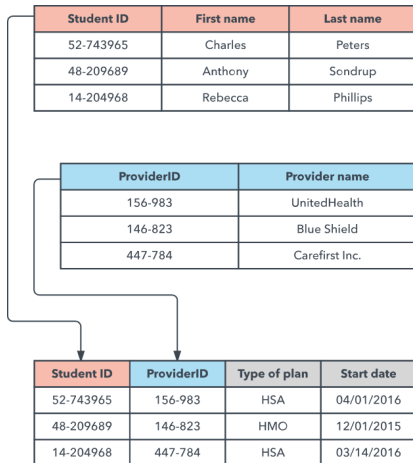
- ▶ É o modelo mais comum.

- ▶ É o modelo mais comum.
- ▶ Dados são representados por tabelas (relações), onde cada tabela consiste de linhas e colunas.

- ▶ É o modelo mais comum.
- ▶ Dados são representados por tabelas (relações), onde cada tabela consiste de linhas e colunas.
- ▶ Os bancos de dados relacionais são tipicamente escritos em SQL.

- ▶ É o modelo mais comum.
- ▶ Dados são representados por tabelas (relações), onde cada tabela consiste de linhas e colunas.
- ▶ Os bancos de dados relacionais são tipicamente escritos em SQL.
- ▶ O modelo foi introduzido por E.F. Codd em 1970.

Relacional



Exemplos de SGBDs relacionais:

Exemplos de SGBDs relacionais:

- ▶ MySQL.

Exemplos de SGBDs relacionais:

- ▶ MySQL.
- ▶ OracleDB.

Exemplos de SGBDs relacionais:

- ▶ MySQL.
- ▶ OracleDB.
- ▶ SQLServer.

Exemplos de SGBDs relacionais:

- ▶ MySQL.
- ▶ OracleDB.
- ▶ SQLServer.
- ▶ MariaDB.

Exemplos de SGBDs relacionais:

- ▶ MySQL.
- ▶ OracleDB.
- ▶ SQLServer.
- ▶ MariaDB.
- ▶ PostgreSQL.

Exemplos de SGBDs não-relacionais:

Exemplos de SGBDs não-relacionais:

- ▶ MongoDB BD orientado a documentos (formato JSON).

Exemplos de SGBDs não-relacionais:

- ▶ MongoDB BD orientado a documentos (formato JSON).
- ▶ Firebase Adota o formato JSON.

Exemplos de SGBDs não-relacionais:

- ▶ MongoDB BD orientado a documentos (formato JSON).
- ▶ Firebase Adota o formato JSON.
- ▶ Cassandra Desenvolvido em Java, gratuito e multiplataforma.

Exemplos de SGBDs não-relacionais:

- ▶ MongoDB BD orientado a documentos (formato JSON).
- ▶ Firebase Adota o formato JSON.
- ▶ Cassandra Desenvolvido em Java, gratuito e multiplataforma.
- ▶ NEO4J Baseado em grafos (mineração de dados e recuperação de informação).

Orientado a Objetos

Orientado a Objetos

- ▶ Modelo define o banco de dados como uma coleção de objetos.

Orientado a Objetos

- ▶ Modelo define o banco de dados como uma coleção de objetos.
- ▶ É o modelo pós-relacional mais conhecido.

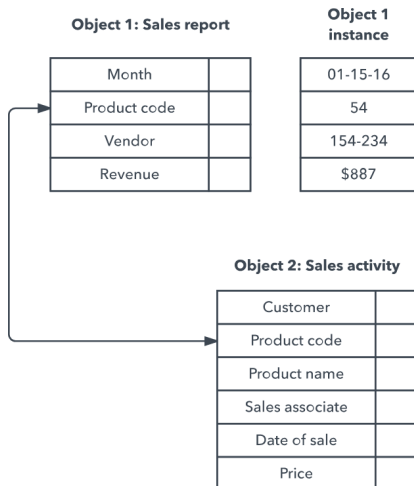
Orientado a Objetos

- ▶ Modelo define o banco de dados como uma coleção de objetos.
- ▶ É o modelo pós-relacional mais conhecido.
- ▶ Existem também alguns modelos derivados que são conhecidos como modelos híbridos.

Orientado a Objetos

- ▶ Modelo define o banco de dados como uma coleção de objetos.
- ▶ É o modelo pós-relacional mais conhecido.
- ▶ Existem também alguns modelos derivados que são conhecidos como modelos híbridos.
- ▶ Exemplos: a) Versant; b) Caché; c) ZODB.

Orientado a Objetos



Modelo de Datos

Modelos de Datos (*Data Models*)

Modelos de Dados (*Data Models*)

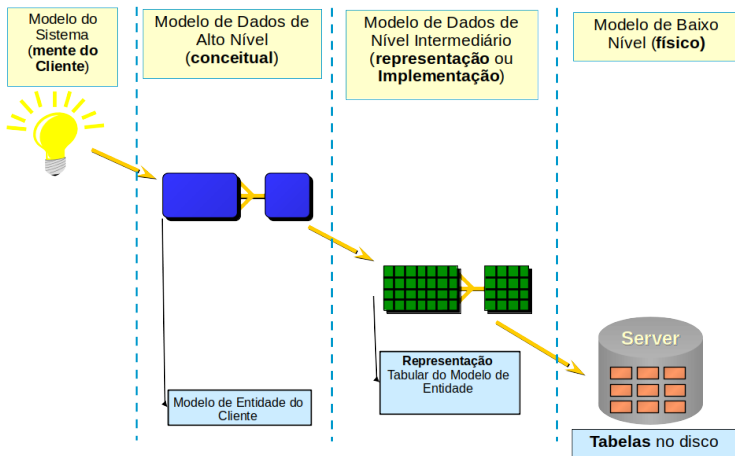
- ▶ Modelo é a representação abstrata e simplificada de uma determinada realidade, com a qual se pode explicar ou testar o seu comportamento, em sua totalidade ou em partes antes de sua existência real.

Modelos de Dados (*Data Models*)

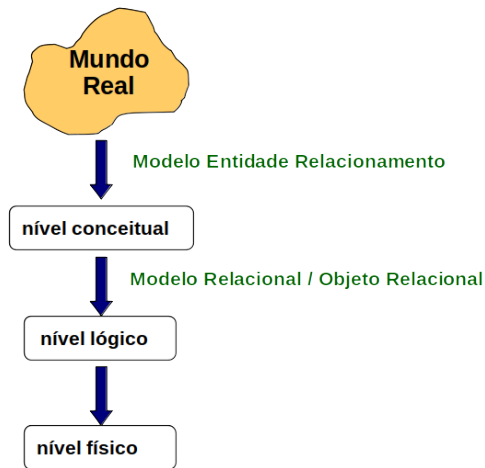
- ▶ Modelo é a representação abstrata e simplificada de uma determinada realidade, com a qual se pode explicar ou testar o seu comportamento, em sua totalidade ou em partes antes de sua existência real.



Modelos de Dados (*Data Models*)



Categorías de Modelos de datos



Categorías de Modelos de datos

Categorías de Modelos de datos

- ▶ Nivel conceitual

Categorias de Modelos de dados

- ▶ Nível conceitual
 - ▶ é o nível mais alto de abstração, trata de objetos do mundo real e de suas respectivas operações. Ex: aluno, livro, empregado.

Categorias de Modelos de dados

- ▶ **Nível conceitual**
 - ▶ é o nível mais alto de abstração, trata de objetos do mundo real e de suas respectivas operações. Ex: aluno, livro, empregado.
 - ▶ O importante nesta fase é escolher abstrações do mundo real que capturem o universo de discurso, segundo o ponto de vista do sistema a ser construído.

Categorias de Modelos de dados

- ▶ **Nível conceitual**
 - ▶ é o nível mais alto de abstração, trata de objetos do mundo real e de suas respectivas operações. Ex: aluno, livro, empregado.
 - ▶ O importante nesta fase é escolher abstrações do mundo real que capturem o universo de discurso, segundo o ponto de vista do sistema a ser construído.
 - ▶ A ênfase está na informação e não como ela será implementada.

Categorias de Modelos de dados

- ▶ **Nível conceitual**
 - ▶ é o nível mais alto de abstração, trata de objetos do mundo real e de suas respectivas operações. Ex: aluno, livro, empregado.
 - ▶ O importante nesta fase é escolher abstrações do mundo real que capturem o universo de discurso, segundo o ponto de vista do sistema a ser construído.
 - ▶ A ênfase está na informação e não como ela será implementada.
- ▶ **Nível lógico**

Categorias de Modelos de dados

- ▶ **Nível conceitual**
 - ▶ é o nível mais alto de abstração, trata de objetos do mundo real e de suas respectivas operações. Ex: aluno, livro, empregado.
 - ▶ O importante nesta fase é escolher abstrações do mundo real que capturem o universo de discurso, segundo o ponto de vista do sistema a ser construído.
 - ▶ A ênfase está na informação e não como ela será implementada.
- ▶ **Nível lógico**
 - ▶ Neste nível de abstração são escolhidas as estruturas lógicas que representarão os objetos do modelo conceitual no computador.

Categorias de Modelos de dados

- ▶ **Nível conceitual**
 - ▶ é o nível mais alto de abstração, trata de objetos do mundo real e de suas respectivas operações. Ex: aluno, livro, empregado.
 - ▶ O importante nesta fase é escolher abstrações do mundo real que capturem o universo de discurso, segundo o ponto de vista do sistema a ser construído.
 - ▶ A ênfase está na informação e não como ela será implementada.
- ▶ **Nível lógico**
 - ▶ Neste nível de abstração são escolhidas as estruturas lógicas que representarão os objetos do modelo conceitual no computador.
- ▶ **Nível físico**

Categorias de Modelos de dados

- ▶ **Nível conceitual**
 - ▶ é o nível mais alto de abstração, trata de objetos do mundo real e de suas respectivas operações. Ex: aluno, livro, empregado.
 - ▶ O importante nesta fase é escolher abstrações do mundo real que capturem o universo de discurso, segundo o ponto de vista do sistema a ser construído.
 - ▶ A ênfase está na informação e não como ela será implementada.
- ▶ **Nível lógico**
 - ▶ Neste nível de abstração são escolhidas as estruturas lógicas que representarão os objetos do modelo conceitual no computador.
- ▶ **Nível físico**
 - ▶ É o mais baixo nível de abstração e descreve como os dados serão armazenados, como deve ser a representação física das estruturas lógicas definidas no modelo lógico.

Categorias de Modelos de dados

- ▶ **Nível conceitual**
 - ▶ é o nível mais alto de abstração, trata de objetos do mundo real e de suas respectivas operações. Ex: aluno, livro, empregado.
 - ▶ O importante nesta fase é escolher abstrações do mundo real que capturem o universo de discurso, segundo o ponto de vista do sistema a ser construído.
 - ▶ A ênfase está na informação e não como ela será implementada.
- ▶ **Nível lógico**
 - ▶ Neste nível de abstração são escolhidas as estruturas lógicas que representarão os objetos do modelo conceitual no computador.
- ▶ **Nível físico**
 - ▶ É o mais baixo nível de abstração e descreve como os dados serão armazenados, como deve ser a representação física das estruturas lógicas definidas no modelo lógico.
 - ▶ Especificam-se também as operações do modelo lógico usando-se a representação física.

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados
 - ▶ Um modelo de dados consiste de um conjunto de conceitos que é usado para descrever o banco de dados da mesma forma que uma linguagem de programação é usada para descrever um programa,

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados
 - ▶ Um modelo de dados consiste de um conjunto de conceitos que é usado para descrever o banco de dados da mesma forma que uma linguagem de programação é usada para descrever um programa,
 - ▶ Descreve a estrutura do banco de dados.

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados
 - ▶ Um modelo de dados consiste de um conjunto de conceitos que é usado para descrever o banco de dados da mesma forma que uma linguagem de programação é usada para descrever um programa,
 - ▶ Descreve a estrutura do banco de dados.
 - ▶ A estrutura de um BD significa os seus objetos, tipos de dados, procedimentos e as restrições que devem ser obedecidas.

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados
 - ▶ Um modelo de dados consiste de um conjunto de conceitos que é usado para descrever o banco de dados da mesma forma que uma linguagem de programação é usada para descrever um programa,
 - ▶ Descreve a estrutura do banco de dados.
 - ▶ A estrutura de um BD significa os seus objetos, tipos de dados, procedimentos e as restrições que devem ser obedecidas.
 - ▶ É geralmente feita segundo um modelo de dados.

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados
 - ▶ Um modelo de dados consiste de um conjunto de conceitos que é usado para descrever o banco de dados da mesma forma que uma linguagem de programação é usada para descrever um programa,
 - ▶ Descreve a estrutura do banco de dados.
 - ▶ A estrutura de um BD significa os seus objetos, tipos de dados, procedimentos e as restrições que devem ser obedecidas.
 - ▶ É geralmente feita segundo um modelo de dados.
- ▶ Esquema

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados
 - ▶ Um modelo de dados consiste de um conjunto de conceitos que é usado para descrever o banco de dados da mesma forma que uma linguagem de programação é usada para descrever um programa,
 - ▶ Descreve a estrutura do banco de dados.
 - ▶ A estrutura de um BD significa os seus objetos, tipos de dados, procedimentos e as restrições que devem ser obedecidas.
 - ▶ É geralmente feita segundo um modelo de dados.
- ▶ Esquema
 - ▶ A descrição de um BD é chamada de **Esquema de Banco de Dados**.

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados
 - ▶ Um modelo de dados consiste de um conjunto de conceitos que é usado para descrever o banco de dados da mesma forma que uma linguagem de programação é usada para descrever um programa,
 - ▶ Descreve a estrutura do banco de dados.
 - ▶ A estrutura de um BD significa os seus objetos, tipos de dados, procedimentos e as restrições que devem ser obedecidas.
 - ▶ É geralmente feita segundo um modelo de dados.
- ▶ Esquema
 - ▶ A descrição de um BD é chamada de **Esquema de Banco de Dados**.
 - ▶ O Projeto do BD é denominado de esquema do BD.

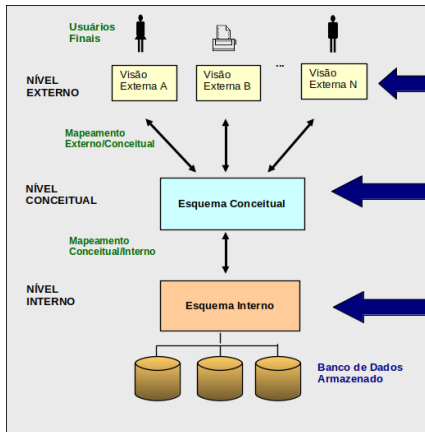
Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados
 - ▶ Um modelo de dados consiste de um conjunto de conceitos que é usado para descrever o banco de dados da mesma forma que uma linguagem de programação é usada para descrever um programa,
 - ▶ Descreve a estrutura do banco de dados.
 - ▶ A estrutura de um BD significa os seus objetos, tipos de dados, procedimentos e as restrições que devem ser obedecidas.
 - ▶ É geralmente feita segundo um modelo de dados.
- ▶ Esquema
 - ▶ A descrição de um BD é chamada de **Esquema de Banco de Dados**.
 - ▶ O Projeto do BD é denominado de esquema do BD.
- ▶ Instância (estado de um BD)

Modelos de dados, Esquemas e Instâncias

- ▶ Modelo de dados
 - ▶ Um modelo de dados consiste de um conjunto de conceitos que é usado para descrever o banco de dados da mesma forma que uma linguagem de programação é usada para descrever um programa,
 - ▶ Descreve a estrutura do banco de dados.
 - ▶ A estrutura de um BD significa os seus objetos, tipos de dados, procedimentos e as restrições que devem ser obedecidas.
 - ▶ É geralmente feita segundo um modelo de dados.
- ▶ Esquema
 - ▶ A descrição de um BD é chamada de **Esquema de Banco de Dados**.
 - ▶ O Projeto do BD é denominado de esquema do BD.
- ▶ Instância (estado de um BD)
 - ▶ A coleção de informações armazenadas em um BD em um dado momento no tempo é denominado instância do BD.

Esquemas x Modelos de Dados



Este Nível descreve a parte de um BD para um grupo de usuário particular. Um **MODELO DE DADOS DE ALTO NÍVEL** ou de **IMPLEMENTAÇÃO** pode ser usado.

O Esquema Conceitual esconde os detalhes das estruturas físicas. Um **MODELO DE DADOS DE ALTO NÍVEL** ou de **IMPLEMENTAÇÃO** pode ser usado.

O Esquema interno usa um **MODELO DE DADOS FÍSICO** e descreve detalhes sobre o armazenamento dos dados

Independência de Dados

Independência de Dados

- ▶ Habilidade de modificar a definição do esquema em um nível sem afetar a definição do esquema no próximo nível acima.

Independência de Dados

- ▶ Habilidade de modificar a definição do esquema em um nível sem afetar a definição do esquema no próximo nível acima.
- ▶ Independência de Dados Física:

Independência de Dados

- ▶ Habilidade de modificar a definição do esquema em um nível sem afetar a definição do esquema no próximo nível acima.
- ▶ Independência de Dados Física:
 - ▶ Modificações no esquema físico não causam modificações nos programas.

Independência de Dados

- ▶ Habilidade de modificar a definição do esquema em um nível sem afetar a definição do esquema no próximo nível acima.
- ▶ Independência de Dados Física:
 - ▶ Modificações no esquema físico não causam modificações nos programas.
 - ▶ Geralmente ocorrem para melhorar desempenho (reorganização física).

Independência de Dados

- ▶ Habilidade de modificar a definição do esquema em um nível sem afetar a definição do esquema no próximo nível acima.
- ▶ Independência de Dados Física:
 - ▶ Modificações no esquema físico não causam modificações nos programas.
 - ▶ Geralmente ocorrem para melhorar desempenho (reorganização física).
 - ▶ Refere-se ao **isolamento** de uma aplicação das estruturas físicas de armazenamento.

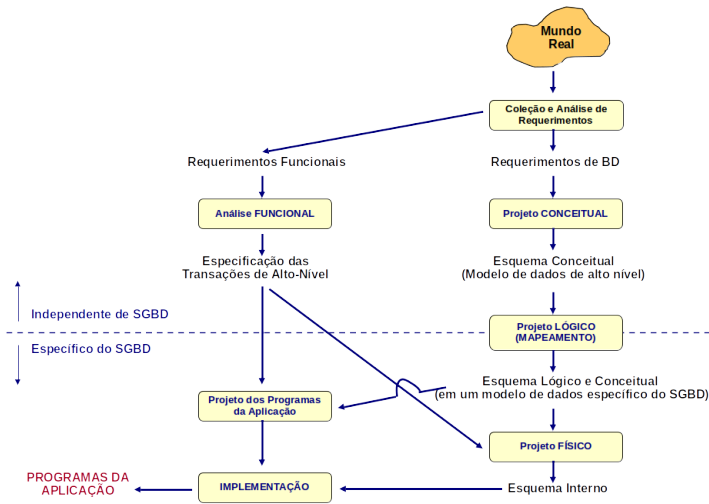
Independência de Dados

- ▶ Habilidade de modificar a definição do esquema em um nível sem afetar a definição do esquema no próximo nível acima.
- ▶ Independência de Dados Física:
 - ▶ Modificações no esquema físico não causam modificações nos programas.
 - ▶ Geralmente ocorrem para melhorar desempenho (reorganização física).
 - ▶ Refere-se ao **isolamento** de uma aplicação das estruturas físicas de armazenamento.
- ▶ Independência de Dados Lógica:

Independência de Dados

- ▶ Habilidade de modificar a definição do esquema em um nível sem afetar a definição do esquema no próximo nível acima.
- ▶ Independência de Dados Física:
 - ▶ Modificações no esquema físico não causam modificações nos programas.
 - ▶ Geralmente ocorrem para melhorar desempenho (reorganização física).
 - ▶ Refere-se ao **isolamento** de uma aplicação das estruturas físicas de armazenamento.
- ▶ Independência de Dados Lógica:
 - ▶ Modificações no esquema conceitual não causam modificações nos programas.

Fases de um projeto de BD (simplificado)



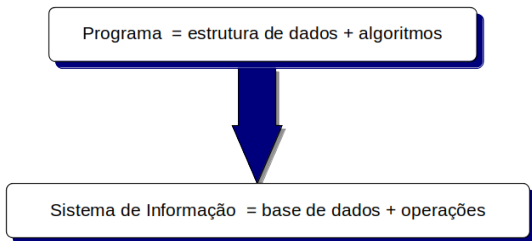
Modelagem de Dados

Modelagem de Dados

- ▶ É o processo de especificação das estruturas de dados e regras de negócio para a definição de um sistema de informação.

Modelagem de Dados

- ▶ É o processo de especificação das estruturas de dados e regras de negócio para a definição de um sistema de informação.



Exercícios

Questões para revisão

- ▶ Qual é a diferença entre banco de dados e sistemas de gerenciamento de banco de dados?
- ▶ Explique as vantagens e desvantagens no uso de arquivos em relação aos sistemas de gerenciamento de bancos de dados.
- ▶ Explique duas funções de um DBA.
- ▶ Quais os níveis de abstração de dados?
- ▶ O que descreve o modelo conceitual?
- ▶ Qual é a função do catálogo em um BD?
- ▶ O que é um SGBD e qual é o seu objetivo?
- ▶ Quais as vantagens de um SGBD?
- ▶ Qual a importância dos modelos de dados para a estrutura de um BD?

Questões para revisão

- ▶ Comente dois problemas no uso de arquivos para armazenamento de dados.
- ▶ O que é inconsistência? Dê um exemplo.
- ▶ O que representa a natureza auto-contida dos bancos de dados?
- ▶ O que é armazenado no catálogo de um banco de dados?
- ▶ Comente duas atividades de um administrador de banco de dados (DBA).
- ▶ Em que situações o uso de um sistema gerenciador de banco de dados não é recomendável?
- ▶ Explique a diferença entre modelo e esquema de banco de dados.
- ▶ Dê um exemplo de instância de banco de dados.