

MC536



Introdução

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Sumário

- ❑ **Conceitos preliminares**
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Definições Básicas

- **Dado:** Fatos conhecidos que podem ser registrados e têm um significado implícito.
- **Banco de Dados:**
 - Coleção de **dados** relacionados.
 - Representa parte do **mundo real** (mini-mundo). Exemplo:
 - Hospital (médicos, pacientes)
 - Universidade (alunos, professores, cursos)
 - **Usuários interessados** nos dados do BD.

Definições Básicas

- Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD): *Software* para gerenciamento de bancos de dados.
 - **Definição** do BD: definição de dados e estrutura e restrições.
 - **Construção** do BD: armazenamento dos dados.
 - **Manipulação** do BD: consultas, relatórios, inserções, eliminações, atualizações.
- Sistema de Banco de Dados: SGBD+dado+aplicações.

Exemplo de Banco de Dados

- Domínio – mini-mundo
 - BD para uma universidade
 - Estudantes, cursos, disciplinas, professores
- Definição – catálogo com estrutura e tipos de dados
 - Estudantes: elementos e tipos de dados
 - RA - tipo inteiro
 - Nome - tipo string
 - Código do curso – tipo inteiro
 - Cursos ...
 - Disciplinas ...
 - Professores ...

Exemplo de Banco de Dados

□ Construção/população

■ Estudantes

- RA 010101, nome Beethoven, curso 01
- RA 020202, nome Mozart, curso 02
- RA 030303, nome Bach, curso 03

■ Cursos ...

■ Disciplinas ...

■ Professores ...

Exemplo de Banco de Dados

□ Manipulação

■ Consultas:

- quais os alunos do curso 01?
- Quais os alunos de uma certa disciplina?
- Quais as disciplinas de um determinado curso?

■ Atualizações:

- Entre com nome de um aluno para determinada disciplina
- Entre com nome de um aluno em um determinado curso
- Entre com uma nova disciplina

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ **Funcionalidades**
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Funcionalidades Típicas de um SGBD

- ❑ Definição de bancos de dados: tipos de dados, estruturas e restrições
- ❑ Construção / “população” de bancos de dados em unidades de armazenamento
- ❑ Manipulação: consulta, relatórios, inserções, eliminações, atualizações
- ❑ Processamento concorrente e compartilhado: usuários e programas
- ❑ Proteção e segurança
- ❑ Processamento “Ativo”
- ❑ Apresentação e visualização de dado

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ **Características principais**
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Principais características de SGBDs

- **Auto-descrição:** um catálogo armazena a descrição do BD. A descrição é chamada metadado.
- **Separação de dados e programas:** permite mudança de estrutura sem acarretar mudanças nos programas que usam o SGBD.
- **Abstração de dados:** um modelo de dados abstrai detalhes de armazenamento e apresenta aos usuários uma visão conceitual do BD.

Principais características de SGBDs

- **Várias visões dos dados:** usuários podem ter diferentes visões do BD que descrevem somente os dados de interesse de determinados usuários.
- **Compartilhamento de dados e concorrência de acesso:** vários usuários/programas podem consultar/atualizar dados de forma concorrente. A parte do SGBD responsável por esse papel é chamada Processamento de Transações.

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ **Usuários**
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Usuários do Banco de Dados

□ Tipos de usuários

- Atores no palco
- Trabalhadores dos bastidores

Usuários do BD – Atores no palco

- ❑ **Administradores:** autorizam acesso ao BD, monitoram seu uso, decidem sobre aquisição de recursos de software/hardware.
- ❑ **Projetistas:** definem estrutura do BD, restrições de dados,, funções e transações sobre o BD.
- ❑ **Usuários finais:** usam o BD para consulta, geração de relatórios, atualizações.
- ❑ **Analistas de sistemas/programadores de aplicações:** desenvolvem programas para serem utilizados por usuários finais.

Usuários do BD – Trabalhadores dos bastidores

- Projetistas/implementadores de SGBDs
- Equipe responsável pela manutenção do ambiente de hardware/software do sistema de BD.

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ **Vantagens do uso de BDs**
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Vantagens do Uso de BDs

- ❑ SGBDs evitam a redundância no armazenamento de dados e facilitam a manutenção dos dados.
 - Por ex: em aplicações com sistemas de arquivos uma aplicação de contabilidade de uma universidade privada teria que ter dados sobre alunos e uma aplicação para secretaria de cursos teria que ter também dados sobre os alunos.
- ❑ Permitem o compartilhamento de dados entre vários usuários.
- ❑ Restringem acesso aos dados conforme permissões de cada usuário.
- ❑ Fornecem armazenamento persistente de objetos de linguagens de programação como, por ex, Java.
- ❑ Fornecem estruturas que melhoram o desempenho do processamento de consultas:
 - Buffers
 - Arquivos de índices

Vantagens do Uso de BDs

- ❑ SGBDs fornecem serviços de backup e recuperação de falhas.
- ❑ Fornecem múltiplas interfaces para tipos diferentes de usuários.
- ❑ Permitem representar relacionamentos complexos entre dados.
- ❑ Preservam restrições de integridade no BD. Por ex:
 - Tipos de dados
 - Restrições de intervalo, limites inferiores, limites superiores
 - Relacionamento entre dados

Vantagens do Uso de BDs

- ❑ Permite inferências e ações usando regras
- ❑ Reduzem o tempo para desenvolvimento de aplicações: uma vez desenvolvido o BD, novas aplicações usando o SGBD levam menos tempo para serem desenvolvidas.
- ❑ Flexibilidade: permitem alterar a estrutura do BD sem afetar os dados e aplicações já existentes.

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ **Tendências mais recentes em SGBDs**
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Tendências mais recentes em SGBDs

- Novos tipos de dados, novas operações, formas de armazenamento e indexação nas seguintes áreas:
 - Aplicações científicas
 - Gerência e armazenamento de novas mídias como imagens, áudio e vídeo
 - Mineração de dados
 - Gerência de dados espaciais/temporais
- Disponibilização de informações armazenadas em SGBDs pela Web
 - Linguagens de publicação como HTML (Hypertext Markup Language)
 - Padrões como XML (eXtended Markup Language) para troca de dados entre vários tipos de BDs e a Web.

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ **Algumas desvantagens**
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Algumas Desvantagens de SGBDs

- ❑ Investimento inicial alto em software, hardware e treinamento
- ❑ SGBDs têm custo extra para funções relacionadas com segurança, controle de concorrência, recuperação.

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ **Modelos de dados**
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Modelo de Dados e Operações

- **Modelo de dados:** conjunto de conceitos que descrevem a estrutura de um banco de dados (tipos de dados, relacionamentos e restrições).
- **Operações:**
 - Básicas para recuperação e atualizações no banco de dados
 - Definidas pelo usuário: calcular média das notas dos alunos, etc.

Categorias de modelos de dados

- Modelos conceituais – para usuários
 - Alto nível, fácil entendimento ao usuário
 - Baseados em conceitos como entidades, atributos e relacionamentos
- Modelos físicos – para computadores
 - Baixo nível
 - Descrevem detalhes de como dados são armazenados no computador
- Modelos representacionais (ou de implementação) – para usuários
 - Nível intermediário entre o conceitual e o físico
 - Apresentam de forma acessível aos usuários algumas informações sobre armazenamento de dados
 - Mais comum – modelo relacional baseado em registros
 - Menos utilizado – modelo orientado a objetos

História de modelos de dados

□ Modelo de redes

- introduzido na década de 1960
- Modela dados e relacionamentos
- Linguagem simples com construtores FIND, FIND member, FIND owner, FIND NEXT within set, GET etc.
- Os registros no BD estão ligados de forma complexa por muitos apontadores.
- Difícil de otimizar consultas

□ Modelo hierárquico

- introduzido na década de 1960
- Representa os dados como uma estrutura hierárquica
- Linguagem simples com construtores GET, GET UNIQUE, GET NEXT, GET NEXT WITHIN PARENT etc.
- Difícil de otimizar consultas

História de modelos de dados

- **Modelo relacional**
 - introduzido na década de 1970 com pesquisas da IBM e de universidades
 - Disponibilização de produtos a partir da década de 1980
 - Vários produtos comerciais disponíveis: DB2, ORACLE, SQL Server, SYBASE, INFORMIX
- **Modelo orientado a objetos**
 - introduzido na década de 1980
 - Exemplo de sistemas: O₂, ORION
 - Não teve sucesso
- **Modelo objeto relacional**
 - Mais recente
 - Estende modelo relacional e SQL para incorporar conceitos de orientação a objetos
 - Exemplo de sistemas: Informix Universal Server, e versões de Oracle, DB2, SQL Server.

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ **Classificação quanto a Arquiteturas**
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ Classificação de SGBDs

Classificação quanto à arquitetura

- Arquitetura de três esquemas
- Centralizada
- Cliente/servidor com 2 camadas
- Cliente/servidor com 3 camadas

Arquitetura de três esquemas

- Esquema do BD
- Estado do BD

Esquema e estado do BD

- **Esquema:**
 - descrição do BD (conjunto de construtores) armazenados no catálogo
 - Também chamado **conotação** (intensão)
 - Tempo de projeto
- **Estado** – muda frequentemente
 - Conjunto de ocorrências ou instâncias em um determinado momento
 - Também chamado de **extensão** do esquema
 - Tempo de execução
- **Evolução** do esquema – muda pouco
 - Operações para alterações do esquema

Arquitetura de três esquemas

- Nível interno – esquema interno que descreve como dados são armazenados
- Nível conceitual – esquema conceitual para usuários
- Nível externo – descreve diferentes visões de usuários. Geralmente usa o modelo conceitual para descrever as visões.

Arquitetura de três esquemas

- **Separação de níveis:** a maioria dos SGBDs não separa completamente os 3 níveis
- **Mapeamento:** SGBD transforma solicitação definida no esquema externo para esquema conceitual e então para esquema físico.
- **Independência de dados:** arquitetura 3 esquemas garante independência de dados (mudar esquema de um nível sem afetar outro)

Independência de dados

- **Lógica:** mudança no esquema conceitual não afeta esquemas externos ou programas
- **Física:** mudança no esquema interno não afeta esquema conceitual
 - SGBD usa informação no catálogo para fazer mapeamento entre 2 níveis quando ocorre mudança em um nível inferior.

Outras arquiteturas

- Centralizadas:
 - Interfaces, programas, SGBDs em um mainframe
- Cliente/servidor com 2 camadas
 - Servidores com funcionalidades específicas
 - Servidores de arquivos, impressão, Web, e-mail
 - Servidores de SGBDs
 - Clientes oferecem a interface
- Cliente/servidor com 3 camadas
 - Cliente com interfaces gráficas
 - Servidor web
 - Servidor de BD

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ **Linguagens de SGBDs**
- ❑ Classificação de SGBDs

Linguagens de SGBDs antigos

- Data Definition Language (DDL):
 - especifica os esquemas conceitual e interno do BD
 - Quando separação entre esquemas conceitual e interno é clara
 - DDL para esquema conceitual
 - Storage Definition Language (SDL): para esquema interno
- View Definition Language (VDL): para definir visões. Em alguns SGBDs, a própria DDL pode ser utilizada.
- Data Manipulation Language (DML): para consultas e atualizações.

Linguagens de SGBDs mais atuais

- Structured Query Language (SQL)
 - Criada para BDs relacionais
 - DDL + VDL + DML

Sumário

- ❑ Conceitos preliminares
- ❑ Funcionalidades
- ❑ Características principais
- ❑ Usuários
- ❑ Vantagens do uso de BDs
- ❑ Tendências mais recentes em SGBDs
- ❑ Algumas desvantagens
- ❑ Modelos de dados
- ❑ Classificação quanto a Arquiteturas
- ❑ Linguagens de SGBDs
- ❑ **Classificação de SGBDs**

Classificações de SGBDs

□ Modelo de dados

- Rede, hierárquico, relacional, orientado a objetos, objeto-relacional

□ Arquitetura

- Três esquemas
- Centralizada
- Distribuída – SGBDs em vários nós
 - SGBDs homogêneos
 - SGBDs confederados que permitem integrar vários SGBDs heterogêneos