

BANCO DE DADOS

Vanessa Borges - va.borges@icmc.usp.br

PROGRAMA DA DISCIPLINA

Introdução (4h)

- Modelagem de Dados Modelo Entidade-Relacionamento: (8h)
- Modelo de Dados Relacional: (8h)
- Mapeamento do Modelo E-R para o Relacional (2h).
- Outros Modelos de Dados (2h)

Linguagens Formais de Consulta: A linguagem SQL: (20h)

- Álgebra Relacional: (6h)
- Cálculo Relacional: (6h)

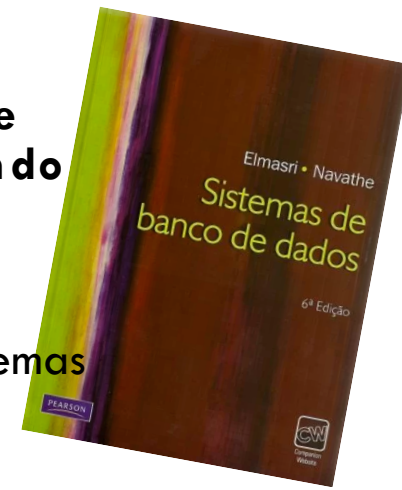
Dependências Funcionais e normalização (10h):

Tendências (2h)

Carga horária: 68h

BIBLIOGRAFIA

- **ELMASRI, R E NAVATHE, S. B. "Sistemas de Banco de Dados", 4a.ed, Addison Wesley – Person Education do Brasil , 2005**
- SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H.F. E SUDARSHAN, S. *Sistemas de Banco de Dados* 3a.Ed. Makron Books, 1999
- GARCIA-MOLINA H.; ULLMAN J. D. e WIDOM, J. D. "Database system implementation ", Prentice Hall, 2000
- ** ELMASRI, R.; NAVATHE, S. B. *Fundamentals of database systems*. 5. ed. Boston: Addison-Wesley, 2006
- ** SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHA, S. *Sistema de banco de dados*. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006
- ** SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHA, S. *Sistema de banco de dados*. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2010
- ** GARCIA-MOLINA H.; ULLMAN J. D. e WIDOM, J. D. "Database Systems: The Complete Book", Prentice Hall, 2002





DATAS IMPORTANTES

INTRODUÇÃO

- Conceitos: dados, banco de dados, SGBD
- Sistemas de arquivos X Banco de dados
- Características SGBD

INTRODUÇÃO

Os Banco de Dados:

- São utilizados em muitos ramos de negócio
- Registrar fatos que serão posteriormente disponibilizados a consumidores de informação na Web
- Parte central de investigações científicas (genoma, bioquímica, astronomia)

Uso de Banco de Dados surgiu do aperfeiçoamento de um software especializado o SGBD ou Sistema de Banco de Dados

CONCEITOS

Dados:

- **Fatos que podem ser gravados e que possuem um significado implícito**
 - Ex.: Nome, telefone, e-mail, ...

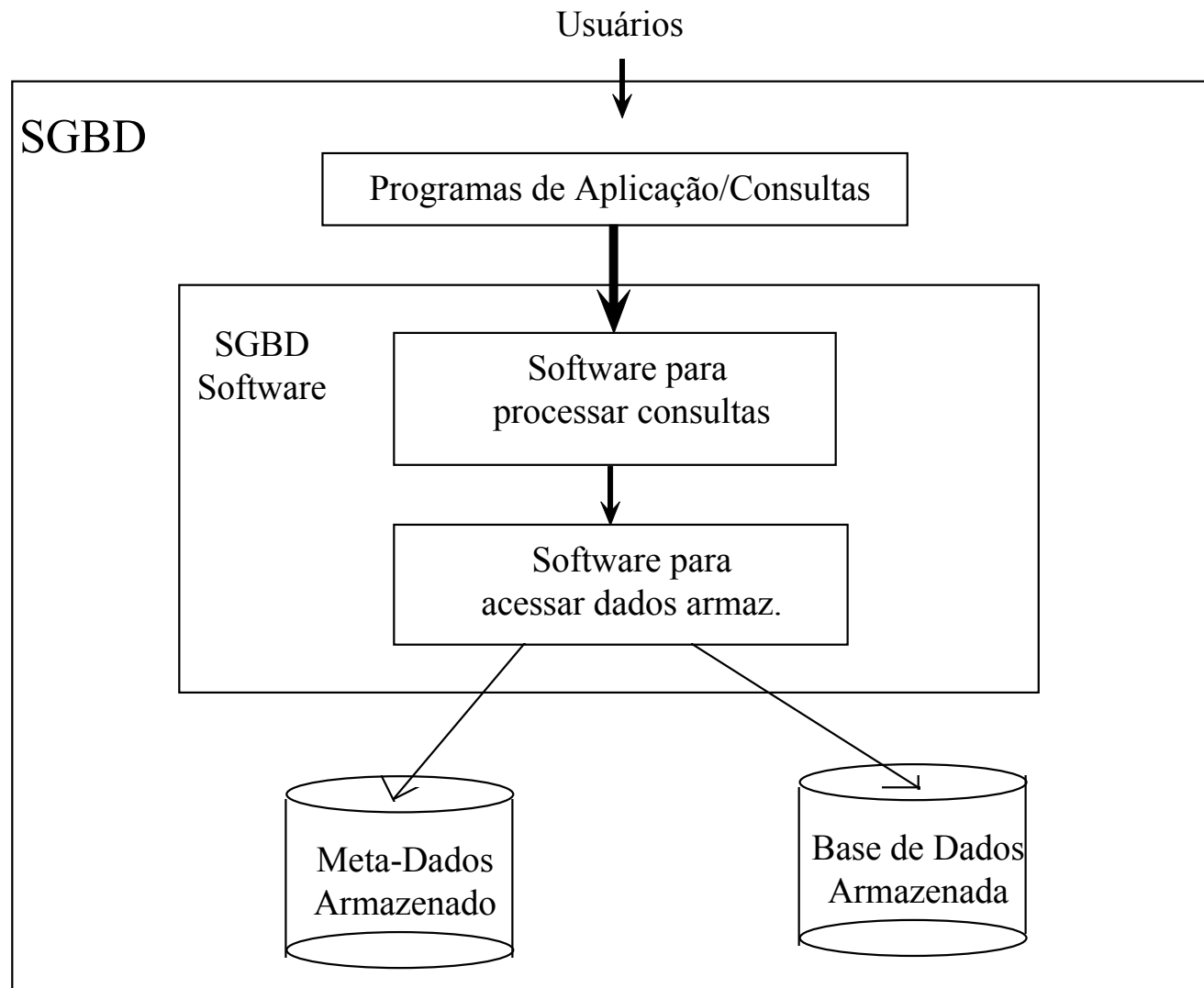
Banco de dados:

- **Coleção de dados relacionados**
 - Representa algum aspecto do mundo real
 - É uma coleção de dados logicamente coerente que possui algum significado inerente
 - É projetado, construído e instanciado para uma aplicação específica.

Sistema gerenciador de banco de dados (SGBD) :

- **Coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados**
 - **Armazenamento persistente** – fornece estruturas de dados para viabilizar um acesso eficiente
 - **Interface de Programação** – permite um usuário ou aplicação modificar dados através de um linguagem de consulta
 - **Gerenciamento de transação** – acesso concorrente ao dados (diferentes processos ou transações sendo executados simultaneamente e a durabilidade dos dados)

SGBD



EXEMPLOS

Dados bancários

- clientes, contas, saldos, pagamentos, transferências, ...

Dados de uma universidade

- Alunos, funcionários, disciplinas, cursos, notas, ...

Biblioteca

- Livros, exemplares, empréstimos, devoluções, multas, ...

Supermercados

- Controle de estoque, preços, promoções, ...

Imposto de renda

- Pessoas físicas, pessoas jurídicas, rendimento lucro, despesas, ...

Empresa aérea

- Aviões, malhas, horários, funcionários, passageiros, voos, compras, vendas, ...

EXEMPLO

STUDENT	Name	StudentNumber	Class	Major
	Smith	17	1	CS
	Brown	8	2	CS

DEPARTMENT	DeptCode	DeptName
	CS	Comp. Science
	MATH	Mathematics

COURSE	CourseName	CourseNumber	CreditHours	Department
	Intro to Computer Science	CS1310	4	CS
	Data Structures	CS3320	4	CS
	Discrete Mathematics	MATH2410	3	MATH
	Database	CS3380	3	CS

SECTION	SectionIdentifier	CourseNumber	Semester	Year	Instructor
	85	MATH2410	Fall	98	King
	92	CS1310	Fall		
	102	CS3320	Spring		
	112	MATH2410	Fall		
	119	CS1310	Fall		
	135	CS3380	Fall		

GRADE_REPORT	StudentNumber	SectionIdentifier	Grade
	17	112	B
	17	119	C
	8	85	A
	8	92	A
	8	102	B
	8	135	A

PREREQUISITE	CourseNumber	PrerequisiteNumber
	CS3380	CS3320
	CS3380	MATH2410
	CS3320	CS1310

OUTRAS INFORMAÇÕES ...

Sistemas de banco de dados pode ser programados por **frameworks** (hibernate, django, etc)

Não é toda a aplicação que envolve dados que necessariamente utilizam SGBD

- Planilha excel não pode ser manipulada por query language
- O hadoop é um framework que pode manipular dados que são armazenados em arquivos.

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. Inconsistência e redundância
2. Dificuldade no acesso aos dados
3. Problema de restrições de integridade
4. Problema de atomicidade
5. Problema no controle de acesso
6. Problema de escalabilidade
7. Problema de segurança

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. **Inconsistência e redundância**
2. Dificuldade no acesso aos dados
3. Isolamento de dados
4. Problema de restrições de integridade
5. Problema de atomicidade
6. Problema no controle de acesso
7. Problema de escalabilidades
8. Problema de segurança

Def. Consistência: o dado armazenado deve representar um fato ou atributo da realidade modelada pelo sistema.

Def. Redundância: o mesmo dado é armazenado em mais de um arquivo.

- Problemas em arquivos criados por vários programadores.

Exemplo de redundância/inconsistência:

Alteração do número de telefone do funcionário em um arquivo, sem alterá-lo em outro(s)

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. Inconsistência e redundância
2. **Dificuldade no acesso aos dados**
3. Isolamento de dados
4. Problema de restrições de integridade
5. Problema de atomicidade
6. Problema no controle de acesso
7. Problema de escalabilidade
8. Problema de segurança

O acesso é **exclusivo por programas específicos**.

Nova funcionalidade => escrever novo programa.

Exemplo: uma consulta aos dados de clientes de um determinado CEP

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. Inconsistência e redundância
2. Dificuldade no acesso aos dados
3. **Isolamento de dados**
4. Problema de restrições de integridade
5. Problema de atomicidade
6. Problema no controle de acesso
7. Problema de escalabilidade
8. Problema de segurança

Os formato dos dados depende de programas específicos.

Não há isolamento de dados e programas.

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. Inconsistência e redundância
2. Dificuldade no acesso aos dados
3. Isolamento de dados
4. **Problemas de restrições de integridade**
5. Problema de atomicidade
6. Problema no controle de acesso
7. Problema de escalabilidade
8. Problema de segurança

As restrições **são totalmente implementadas por códigos próprios.**

Difícil implementação das restrições, pois, muitas vezes a manutenção da consistência exige acesso a vários arquivos, inclusive gerados por programas escritos em diferentes linguagens.

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. Inconsistência e redundância
2. Dificuldade no acesso aos dados
3. Isolamento de dados
4. Problema de restrições de integridade
5. **Problema de atomicidade**
6. Problema no controle de acesso
7. Problema de escalabilidade
8. Problema de segurança

Atomicidade significa que **um conjunto de operações devem ser executado por completo** ou nenhuma operação do conjunto deve ser executada.

Em caso de falha durante a execução do conjunto de operações deve-se garantir a atomicidade

Exemplo: Transferir o valor X da conta A para a conta B.

É difícil garantir a atomicidade em caso de falhas após a execução da operação.

- 1) Débito e antes da execução da operação
- 2) Crédito

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. Inconsistência e redundância
2. Dificuldade no acesso aos dados
3. Isolamento de dados
4. Problemas de restrições de integridade
5. Problema de atomicidade
6. **Problema no controle de acesso**
7. Problema de escalabilidade
8. Problema de segurança

Acesso concorrente aos dados:

Vários sistemas exigem o acesso simultâneo, ou seja, concorrente, aos dados.

Ex: duas pessoas tentando sacar dinheiro em uma mesma conta corrente.

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. Inconsistência e redundância
2. Dificuldade no acesso aos dados
3. Isolamento de dados
4. Problemas de restrições de integridade
5. Problema de atomicidade
6. Problema no controle de acesso
7. **Problema de escalabilidade**
8. Problema de segurança

Acesso aos dados pode se tornar ineficiente com o crescimento do volume de dados.

Crescimento de funcionalidades pode ser de difícil implementação.

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. Inconsistência e redundância
2. Dificuldade no acesso aos dados
3. Isolamento de dados
4. Problemas de restrições de integridade
5. Problema de atomicidade
6. Problema no controle de acesso
7. Problema de escalabilidade
8. **Problema de segurança**

Grandes sistemas têm vários usuários

O acesso deve ser restrito às funções do usuário.

É difícil controlar o acesso em Arquivos Convencionais .

SISTEMA DE ARQUIVOS X BANCO DE DADOS

Sistema de arquivos

1. Inconsistência e redundância
2. Dificuldade no acesso aos dados
3. Problema de restrições de integridade
4. Problema de atomicidade
5. Problema no controle de acesso
6. Problema de escalabilidade
7. Problema de segurança

Como o SGBD lida com esses problemas?

1. Independência entre dados e programa
2. Linguagem declarativa de consulta e acesso aos dados
3. Várias restrições implementadas pelo SGBD
4. Controle de transações
5. Controle de concorrência
6. Algoritmos sofisticados de otimização de consultas
7. Controle de acesso pelo SGBD

SGBD - CARACTERÍSTICAS

Natureza auto descritiva dos dados

- Definição de estrutura e restrições – **importante para ser utilizado por qualquer estrutura de banco de dados**

Nome	Ana Luiza	Texto de 50 caracteres
Idade	20	Número inteiro de 0 a 100
RG	123456	Número inteiro de 20 dígitos
Logradouro	Rua Ibituruna	Texto de 80 caracteres
Bairro	Tijuca	Texto de 50 caracteres

SGBD - CARACTERÍSTICA

Isolamento entre Programa e Dados (abstração de dados)

- Ex: adicionar uma nova coluna
 - Arquivo: pode ser que pare de funcionar devido a estrutura modificada
 - SGBD: altera-se apenas o catálogo

Suporte a múltiplas visões

- Subconjunto de dados
- Dados virtuais

Compartilhamento de dados

- Acesso de múltiplos usuários
- Controle de concorrência (atualização do mesmo dado simultaneamente)

EFICIÊNCIA DAS CONSULTAS

Backup e recuperação

- Falha de software ou hardware

Múltiplas interfaces do usuário

Representação de relacionamentos complexos

Restrições de integridade

- Chaves, relacionamentos, tipos de dados

Permitir ações utilizando regras

- Store procedures
- triggers

VANTAGENS ADICIONAIS

Garantir padrões

Reduzir tempo de desenvolvimento

Flexibilidade

- Ex: podem surgir novos grupos de usuários que precisam de dados ainda não disponíveis

Disponibilidade de informações atualizadas

Economia de escala

- Ex: todos os departamentos de uma mesma empresa podem armazenar e compartilhar seus dados em uma mesma infraestrutura (servidor, etc)

PESSOAS ENVOLVIDAS

Administrador de banco de dados (DBA)

- Autorização de acessos
- Coordenação e monitorização do uso

Projetista do banco de dados (Administrador de Dados - AD)

- Identificação de dados, estruturas apropriadas
- Comunicação com usuários do banco, para conhecer necessidades e requisitos

Analista de sistemas, programadores, engenheiros de software

Usuário final

SGBD - CONSIDERAR SITUAÇÕES **NÃO FAVORÁVEIS**

A base de dados e as aplicações são simples, bem definidas e sem perspectivas de mudanças.

Requisitos de tempo real.

Não necessita acesso concorrente aos dados.

PRINCIPAIS SGBDS DA ATUALIDADE

Postgresql - <http://www.postgresql.org/>

Mysql - <http://www.mysql.org/>

SqlServer - <http://www.microsoft.com/brasil/sql/default.msp>

FireBird/Interbase - <http://www.firebirdsql.org/>

Oracle - <http://www.oracle.com/>

