

SCC-240 Banco de Dados

Profa. Elaine Parros Machado de Sousa

Estagiários PAE:
Pedro Bugatti
Robson Cordeiro

Sistemas de Banco de Dados



Tópicos da Aula

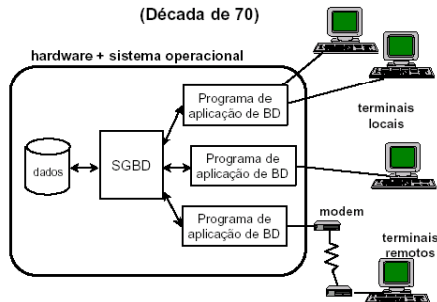
- Evolução dos Sistemas de Banco de Dados
 - arquiteturas cliente/servidor
- Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados
 - *Three-Schema Architecture*
 - Ciclo de Vida
- Modelagem de Dados

Tópicos da Aula

- Evolução dos Sistemas de Banco de Dados
 - arquiteturas cliente/servidor
- Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados
 - *Three-Schema Architecture*
 - Ciclo de Vida
- Modelagem de Dados

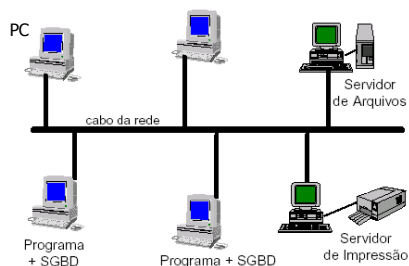
Evolução dos Sistemas de Bases de Dados

Bancos de Dados Centralizados (Década de 70)



Evolução dos Sistemas de Bases de Dados

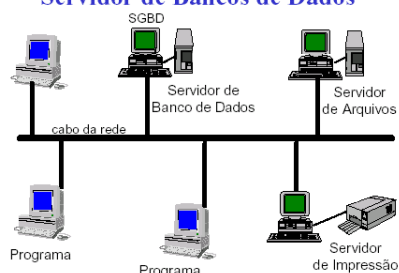
Arquitetura Cliente/Servidor com Servidor de Arquivos



5

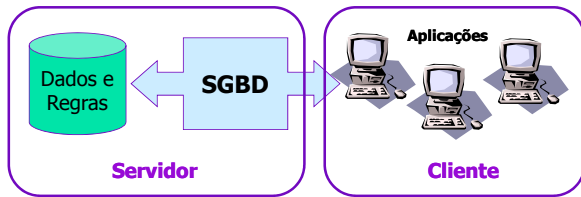
Evolução dos Sistemas de Bases de Dados

Arquitetura Cliente/Servidor com Servidor de Bancos de Dados



6

Arquitetura Cliente/Servidor

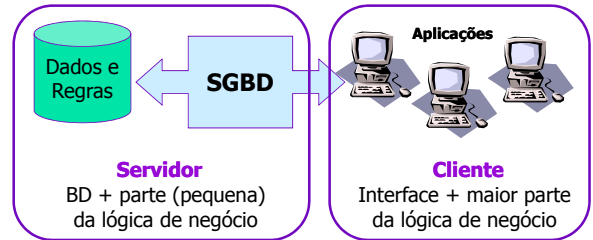


USP - ICMC - GBD1

7

Arquitetura Cliente/Servidor

- Duas camadas ("two-tiers")

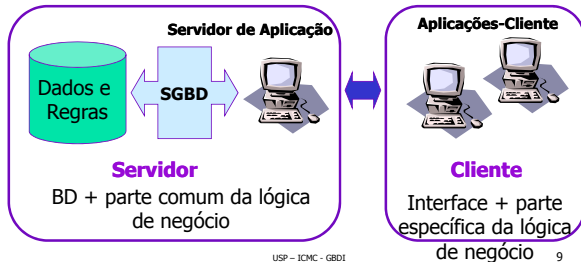


USP - ICMC - GBD1

8

Arquitetura Cliente/Servidor

- Três camadas ("three-tiers")



USP - ICMC - GBD1

9

Arquitetura Cliente/Servidor

- Quatro camadas

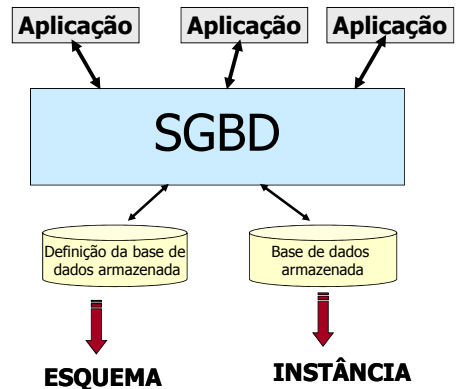


USP - ICMC - GBD1

10

Tópicos da Aula

- Evolução dos Sistemas de Banco de Dados
 - arquiteturas cliente/servidor
- Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados
 - Three-Schema Architecture
 - Ciclo de Vida
- Modelagem de Dados



Esquema e Instância

- Banco de dados:

Esquema

- Definição
- Estático (ou quase!)

Instância

- Manipulação
- Dinâmica



Esquema e Instância

Esquema pode ser definido em 3 níveis

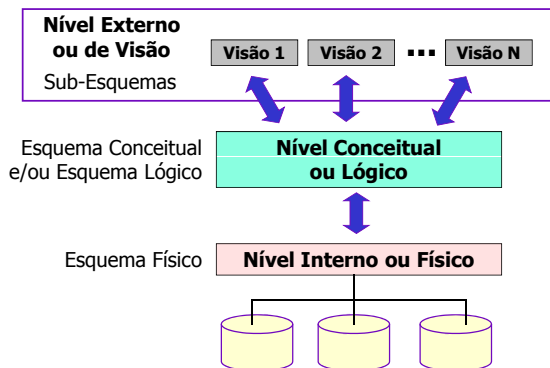


Three-Schema Architecture

Arquitetura de Três Esquemas

- *Three-Schema Architecture* (ou arquitetura **ANSI/SPARC**)
 - realização e visualização de características importantes da filosofia de bases de dados
 - **independência de dados**
 - múltiplas visões para os usuários
 - armazenamento da descrição da base de dados (**esquema**) em diferentes níveis de **abstração**

Three-Schema Architecture



Three-Schema Architecture

- **Nível Interno – esquema físico**
 - descreve estrutura física de armazenamento da base de dados
 - como os dados estão armazenados

Three-Schema Architecture

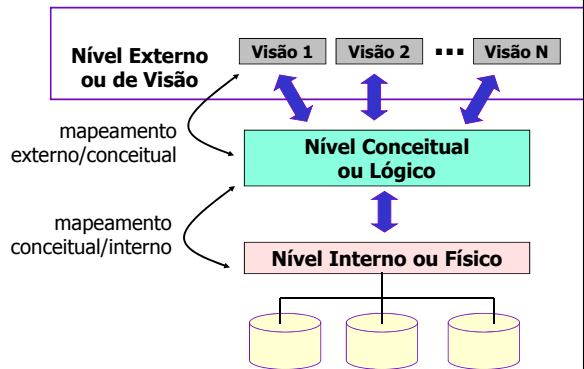
- **Nível Conceitual – esquema conceitual e/ou lógico**
 - descreve a estrutura da base de dados sem detalhes de estrutura de armazenamento físico
 - quais dados estão armazenados e como estão relacionados
 - descrição do esquema conceitual/lógico:
 - modelo conceitual (ex: MER)
 - modelo de implementação (ex: Modelo Relacional)

Three-Schema Architecture

■ Nível Externo – sub-esquemas

- define as visões dos usuários
 - descreve a parte da base de dados em que cada grupo de usuários tem interesse
- descrição de sub-esquemas:
 - modelo conceitual (ex: MER)
 - modelo de implementação (ex: Modelo Relacional)

Three-Schema Architecture



Three-Schema Architecture

- Visualização de níveis de esquema em sistemas de banco de dados ⇒ **ABSTRAÇÃO**
 - escondendo detalhes e complexidade nos diferentes níveis
 - visão mais geral ou mais específica

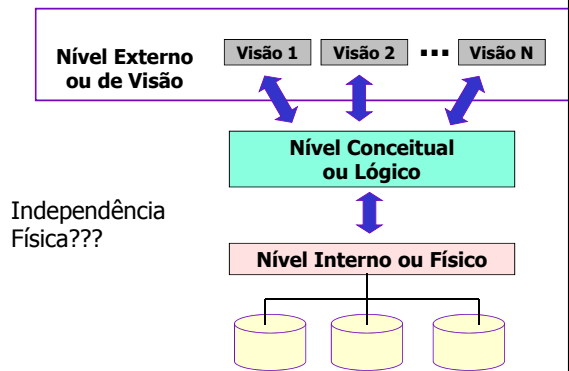
Recordando....

- Three-Schema Architecture* (ou arquitetura **ANSI/SPARC**)
 - realização e visualização de características importantes da filosofia de bases de dados
- **independência de dados**
 - múltiplas visões para os usuários *OK!!!!*
 - armazenamento da descrição da base de dados (**esquema**) em diferentes níveis de **abstração** *OK!!!!*

Independência de Dados

- Independência de dados na arquitetura de três esquemas ⇒ **capacidade de modificar o esquema em determinado nível sem afetar o esquema do nível superior**
- SGBD pode suportar:
 - independência física
 - independência lógica

Independência de Dados

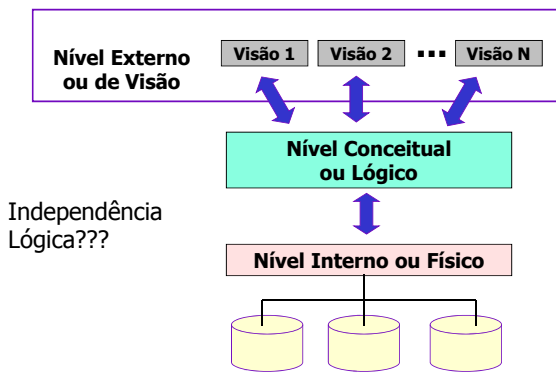


Independência de Dados

■ Independência física de dados

- modificações no esquema interno não provocam alterações nos esquemas lógico e externo
- por que modificar esquema interno?
- quando os esquemas em níveis superiores teriam que ser alterados?

Independência de Dados

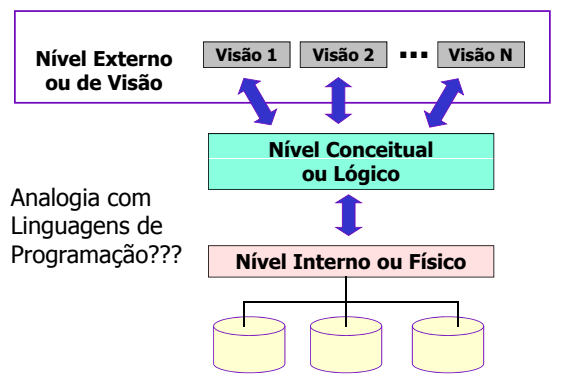


Independência de Dados

■ Independência lógica de dados

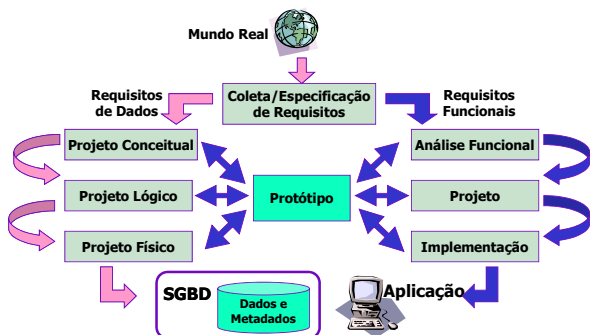
- modificações no esquema lógico não provocam alterações nos esquemas externos
 - aplicativos não precisam ser reescritos
- por que modificar esquema lógico?
- quando os esquemas em níveis superiores teriam que ser alterados?

Níveis de Abstração



Sistemas de Banco de Dados

Ciclo de Vida



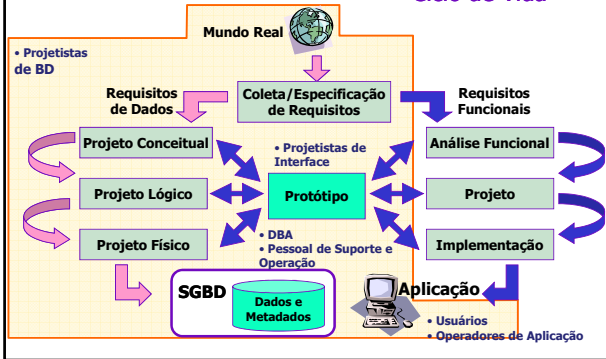
Sistemas de Banco de Dados



Sistemas de Banco de Dados

Desenvolvimento de
Sistemas de Banco de Dados

Ciclo de Vida



Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

■ Projeto conceitual

- esquema conceitual para a base de dados
 - níveis conceitual/lógico e externo
 - baseado nos requisitos de dados
 - objetivos:
 - estrutura da base de dados
 - semântica
 - relacionamentos
 - restrições

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

■ Projeto conceitual (cont.)

- independente do SGBD
- pode incluir especificação em alto nível de:
 - aplicações
 - características funcionais das transações
- modelo conceitual – ex: MER

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

■ Projeto lógico

- esquema lógico
 - níveis conceitual/lógico e externo
- mapeamento do modelo conceitual para o modelo do SGBD
 - ex: Modelo Relacional

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

■ Projeto lógico (cont.)

- **Passo 1** – mapeamento independente de um SGBD específico
 - mas... dependente do "paradigma" (relacional, OO, relacional-objeto)
- **Passo 2** – ajustes de acordo com as características e restrições do modelo implementado por um SGBD específico

Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados [Elmasri]

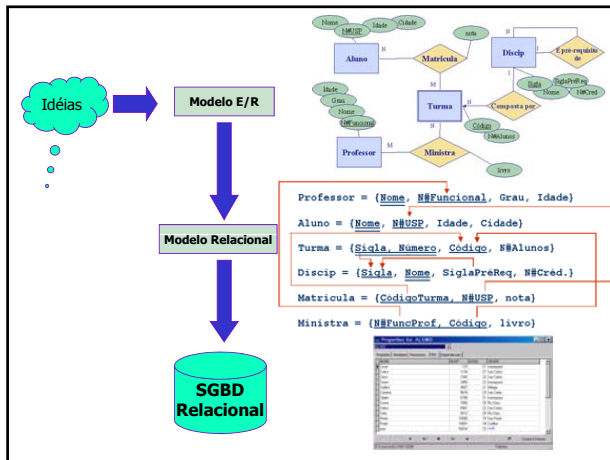
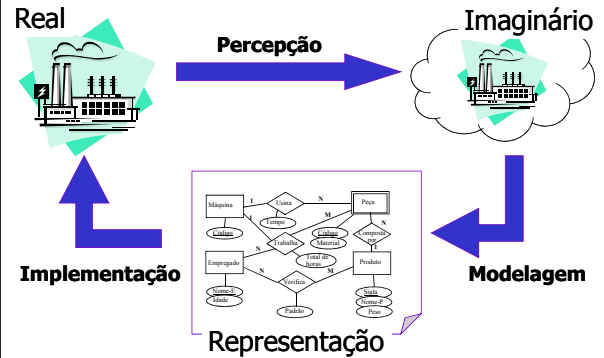
■ Projeto físico

- esquema físico
 - nível interno
- estruturas físicas de armazenamento
 - organização de registros físicos
 - índices
- critérios:
 - tempo de resposta
 - espaço utilizado
 - número de transações

Tópicos da Aula

- Evolução dos Sistemas de Banco de Dados
 - arquiteturas cliente/servidor
- Desenvolvimento de Sistemas de Banco de Dados
 - *Three-Schema Architecture*
 - Ciclo de Vida
- Modelagem de Dados

Modelagem de dados O Três Reinos - **Abstração**



Modelagem de Dados

- Representação da informação do mundo real
 - esconde detalhes de implementação
 - estrutura definida
- **Modelo de Dados** ⇒ conjunto de conceitos que permitem definir a estrutura da informação

mecanismo de **Abstração de Dados**

Modelagem de Dados - Motivação

- Por que modelar??
 - **se**
 - projetistas se apoiam pouco em metodologias sistemáticas para conduzir o projeto da base de dados...
 - **então**
 - tempo e recursos são subestimados
 - resultado não atende às necessidades das aplicações
 - documentação é limitada
 - manutenção custosa

Modelagem de Dados - Motivação

- Por que modelar???
- para obter melhor compreensão sobre a **informação** a ser armazenada e manipulada:
 - Dados???
 - Domínio do Problema (Negócio)???

Modelagem de Dados - Motivação

- Por que modelar???
- **se**
 - projeto é feito em termos de estruturas de armazenamento...
- **então**
 - considera limitações da estrutura escolhida;
 - inclui "macetes" para bom desempenho e representação da informação;
 - ... (continua)

Modelagem de Dados - Motivação

- Por que modelar??? (cont...)
- **se**
 -
- **então**
 - convívio com a inadequação da estrutura escolhida
 - **dificulta o diálogo com o usuário**
 - com o tempo... esquece-se o que é percepção da realidade e o que é necessidade de implementação

Modelos de Dados

- **Modelo de dados** – "definição abstrata, autônoma e lógica dos **objetos**, **operadores** e outros elementos que, juntos, constituem a máquina abstrata com a qual os usuários interagem". (Date)
- objetos → **estrutura dos dados**
- operadores → **comportamento dos dados**

Modelos de Dados

- Modelos de dados
- de Implementação (Elmasri):
 - Rede, Hierárquico, **Relacional**
- Conceituais
 - **Modelo Entidade Relacionamento (MER)**
 - Modelo de Objetos da ODMG (*Object Model*)

Modelos de Implementação

- **Modelo em Rede:**
 - dados representados por um conjunto de **registros**
 - relações entre registros representadas por **links**
 - registros organizados no BD por um conjunto de **grafos**
 - Exemplo? (lousa...)

Modelos de Implementação

- **Modelo Hierárquico**
 - similar ao Modelo em Rede
 - dados e relações representados por **registros** e **links**
 - **diferença:** no **Modelo Hierárquico** os registros estão organizados em **árvores**
 - Sistema IMS (IBM)
 - Exemplo? (lousa...)

Modelos de Implementação

Modelo Relacional

- difere por não usar *links*
- relaciona os registros por meio de **valores**
- possibilidade do desenvolvimento de fundamentos matemáticos para sua definição
 - Cálculo Relacional e **Álgebra Relacional**
- Sistema R (IBM)
- Exemplo? (lousa...)

Modelos Conceituais

Objetivo:

- **descrição do conteúdo** da base de dados
 - NÃO considera estruturas de armazenamento

Enfoque:

- compreensão e descrição da realidade (informação)
- compreensão e seleção das propriedades relevantes da informação
- compreensão e descrição das restrições sobre os dados
- diálogo com o usuário

Projeto Conceitual

Sistemas de Banco de Dados



Modelagem Conceitual

Entrada: **Requisitos de Dados**

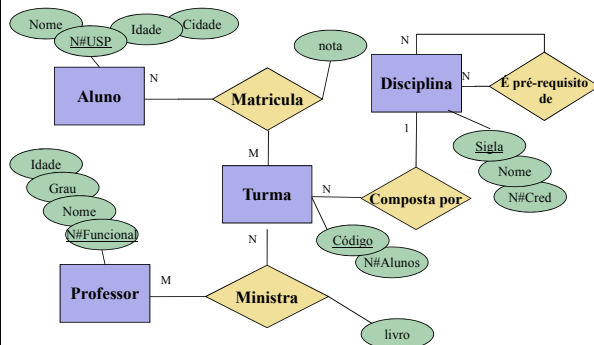
Processo:

- modelagem – representação conceitual
- modelo conceitual (Ex: MER)

Resultado: **Esquema Conceitual**

- descrição sucinta (diagramas e texto)
- clara, concisa, sem ambigüidades, sem contradições
- padronizada

Modelagem Conceitual – Exemplo usando MER:



Modelagem Conceitual

- Modelos conceituais - capacidade de **representação semântica**.

MODELOS SEMÂNTICOS

ABSTRAÇÕES



Modelos Semânticos

- Ex:
 - SDM (*Semantic Data Model*) [McLeod-81]
 - SAM (*Semantic Association Model*) [Su-86]
 - IFO [Abiteboul-87]
 - ME-R (Modelo Entidade-Relacionamento) [Chen-76]
 - Modelos Orientados a Objetos
 - *Object Model* (ODMG), UML, OMT, OOAD, BOOCH



Sugestão de leitura

- Capítulos introdutórios dos livros citados na bibliografia principal da disciplina