

## MODELAGEM CONCEITUAL DE DADOS : CONTEÚDO

- Modelagem Conceitual
- Modelo Entidade-Relacionamento
- Técnicas de Modelagem ER
- Mecanismos de Abstração
- Processo de Modelagem
- Estudo de Caso

## PROJETO DE BASES DE DADOS

- projetistas se apóiam pouco em metodologias sistemáticas para conduzir o processo de projeto da base de dados
- consequências freqüentemente observadas
  - tempo e recursos são subestimados
  - resultado não atende às necessidades das aplicações
  - documentação é limitada
  - manutenção é uma dor de cabeça

## PROJETO DE BASES DE DADOS

- falta a compreensão sobre a informação a ser armazenada e manipulada
  - O QUÊ?
  - Domínio do Problema
- projeto acaba sendo feito diretamente em termos de estruturas de armazenamento
  - COMO?
  - Domínio da Solução
  - (“mas qual era mesmo o problema ???”)

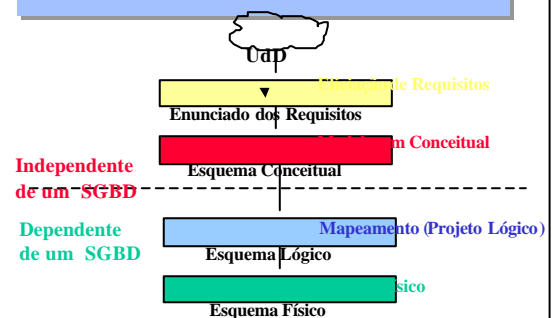
## PROJETO DE BASES DE DADOS

- problemas do projeto feito em termos de estruturas de armazenamento :
  - leva em conta as limitações da estrutura escolhida
  - inclui os “macetes” para obtenção de um bom desempenho e para capacidade de representação da informação
  - convívio com a inadequação da estrutura escolhida (prematuramente)
  - dificulta diálogo com o usuário
  - com o tempo, esquece-se o que é característica da “realidade”, e o que é necessidade de implementação

## MODELAGEM CONCEITUAL

- descrição do conteúdo da base de dados, e não das estruturas de dados usadas para representá-lo
- 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
  - desconsidera todo e qualquer aspecto de implementação

## Processo de Projeto da Base de Dados



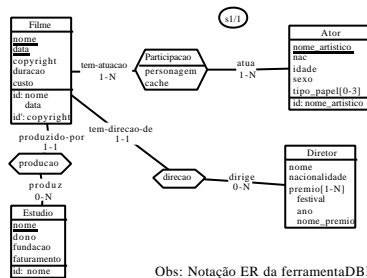
## Processo de Projeto da Base de Dados : Eliciação de Requisitos

- **Eliciação de Requisitos (Requisitos dos Dados)**
  - **Entrada : Universo de Discurso (UdD)**
    - "realidade" da organização
    - a informação a ser tratada com todas suas propriedades, requisitos e restrições
    - "nebulosa", sem fronteiras definidas, inexistente
  - **Processo**
    - coleta e análise
    - entrevistas, documentos, formulários, observações
  - **Resultado : Enunciado de Requisitos (de Dados)**
    - descrição "aproximativa", em linguagem natural
    - possivelmente acompanhada de documentos e formulários

## Processo de Projeto da Base de Dados : Modelagem Conceitual

- **Modelagem Conceitual**
  - **Entrada : Enunciado dos Requisitos**
    - informal, dúvida, incompleto, redundante, contraditório, incoerente ...
    - longo, de difícil manipulação
  - **Processo**
    - modelagem
    - usa um modelo conceitual (ex: Modelo Entidade-Relacionamento)
  - **Resultado : Esquema Conceitual**
    - descrição sucinta (diagramas e texto)
    - clara, concisa, sem ambiguidades, sem contradições
    - padronizada

## Esquema Conceitual

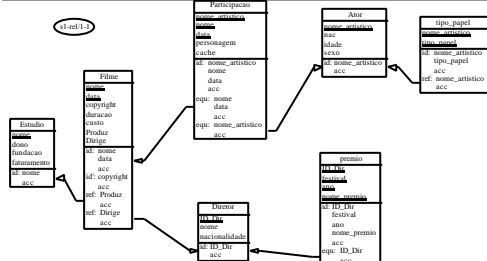


Obs: Notação ER da ferramentaDBMain

## Processo de Projeto da Base de Dados : Projeto Lógico

- **Projeto Lógico**
  - **Entrada : Esquema Conceitual**
  - **Processo**
    - mapeamento
    - regras mais ou menos padronizadas em função do modelo conceitual usado e da família do SGBD alvo
    - Exemplo :
      - mapeamento padrão esquema ER para esquema relacional é completamente automatizável
      - menos consenso existe para mapeamento esquema OO em esquema relacional
  - **Resultado : Esquema Lógico**
    - descrição das estruturas de representação na base de dados
    - depende da família de SGBD alvo (relacional, rede, hierárquico, OO)

## Esquema Lógico (Relacional)



Obs: Representação gráfica projeto relacional da ferramenta DB-Main (mapeamento automático)

## Processo de Projeto da Base de Dados : Projeto Físico

- **Projeto Físico**
  - **Entrada : Esquema Lógico**
  - **Processo**
    - escolha ou refinamento das estruturas de armazenamento e métodos de acesso
    - leva em consideração o produto de SGBD específico
    - realimenta o esquema lógico
  - **Resultado**
    - descrição do esquema na DDL do SGBD

### Esquema Físico (Relacional)

```
create table Ator (  
  nome_artístico varchar(60) not null,  
  nac char(5) not null,  
  idade numeric(1) not null,  
  sexo char(1) not null,  
  primary key (nome_artístico));
```

```
create table Diretor (  
  ID_Dir char(10) not null,  
  nome char(10) not null,  
  nacionalidade char(10) not null,  
  primary key (ID_Dir));
```

```
create table Estudio (  
  nome varchar(20) not null,  
  dono char(1) not null,  
  fundacao date not null,
```

• Obs: geração de código automática feita pela ferramenta DB-Main a partir do projeto lógico

### Modelagem Conceitual : Vantagens

#### • Vantagens

- **facilita a compreensão da informação a ser representada e manipulada**
  - foca a compreensão e descrição da informação e suas propriedades
  - muito do processo de projeto lógico e implementação é automatizável
- **bom veículo de comunicação entre as várias partes envolvidas**
  - preciso, simples, padrão
  - não envolve considerações de implementação
  - conforme e completo em relação a um modelo de referência
  - coerente: sem ambigüidades, sem contradições
  - representação diagramática que ressalta os aspectos mais importantes

### Modelagem Conceitual : Vantagens

#### • Vantagens

- **independência de uma representação específica (produto de SGBD específico)**
  - a escolha do SGBD alvo pode ser postergada
  - o esquema conceitual "sobrevive" a mudanças de SGBD alvo
  - é um ponto de partida mais conveniente para novas atividades de projeto em caso de alterações de requisitos ou do SGBD alvo
- facilita integração de esquemas
  - manutenção
  - comparações
  - interoperabilidade
- **facilidade de manutenção da documentação**
  - ferramentas de engenharia reversa

### Modelo Conceitual

#### • modelo conceitual (semântico)

- **modelos mais voltados à "realidade" a representar (Universo do Discurso - UdD)**
- **ferramental conceitual**
  - conceitos
    - dados
    - relacionamentos
    - restrições de integridade
  - regras de utilização
  - regras de verificação
  - metodologia

### Qualidades de um Modelo Conceitual

- **expressividade**
  - riqueza de conceitos para expressar o maior número possível de características do UdD, sem anotações complementares
- **simplicidade**
  - fácil de aprender
  - fácil de compreender os esquemas resultantes
  - fácil de associar com o UdD representado
  - normalmente entra em conflito com o requisito "expressividade"

### Qualidades de um Modelo Conceitual

- **formalidade**
  - cada conceito do modelo tem uma interpretação única, precisa e bem definida
  - não deve precisar de anotações complementares para compreensão da descrição gráfica/textual
- **minimalidade (ortogonalidade)**
  - cada característica da realidade deve ter uma única forma de representação
- **boa representação diagramática**
  - não deve ser necessário recorrer à especificação textual para compreensão do esquema representado pelo diagrama

### Modelos Semânticos : Exemplos



- Modelo Entidade-Relacionamento
- Modelo Entidade-Relacionamento Extendido
- Modelo Entidade-Relacionamento Canônico
- Semantic Association Model
- Semantic Data Model
- Functional Data Model
- Modelos Orientados a Objetos
  - UML, OMT, OOAD, BOOCH, etc
- etc

### Modelo Entidade-Relacionamento (Modelo ER)



- Peter Chen
  - “The entity-relationship model - towards a unified view of data”, ACM TODS, 1976
- voltado à representação dos aspectos estáticos do Udd (informação)
  - modelagem semântica dos dados
- popular
  - simplicidade
  - expressividade
- campeão das extensões
  - algumas extensões serão vistas neste curso