

Informática de Gestão I

Luis Silva Rodrigues

luis@dsi.uminho.pt

www.iscap.ipp.pt/~lsr

Programa da Disciplina

- I. Sistemas de Informação nas Organizações
- II. Sistemas de Bases de Dados
- III. Modelo Entidade-Relação
- IV. Bases de Dados Relacionais
- V. Desenho de Bases de Dados
- VI. Estudo de um SGBD (MS-Access)

Avaliação

❖ Componentes

ET - Exame teórico (Época de exames)

EP - Exame prático (Época de exames)

TP - Trabalho prático (Durante o semestre)

1ª fase – Modelo E-R 14/16 Novembro 2001

2ª fase – Normalização 28/30 Novembro 2001

3ª fase – MS-Access 07/09 Janeiro 2002

❖ Fórmula de cálculo

$ET * 40\% + EP * 30\% + TP * (20\%+10\%)$

Informação disponível

www.si.iscap.ipp.pt/~wwwig

www.iscap.ipp.pt/~lsr

1. Sistemas de Informação nas Organizações

5

Importância da Informação

❖ Era da Informação/Sociedade da Informação

Informação: "... conjunto de dados que quando fornecido de **forma e a tempo adequados** melhora o conhecimento da pessoa que o recebe ficando ela mais **habilitada** a desenvolver determinada actividade ou a tomar determinada decisão."

Características principais:

- Actualidade
- Disponibilidade
- Correção
- Relevância
- Legibilidade/Fácil utilização
- Custo aceitável

6

Importância da Informação

❖ Era da Informação/Sociedade da Informação

Sociedade da Informação: “... desenvolvimento social e económico em que a aquisição, armazenamento, processamento, valorização, transmissão, distribuição e disseminação da informação conducente à criação de conhecimento e à satisfação das necessidades dos cidadãos e das empresas, desempenham um papel central na actividade económica, na criação de riqueza, na definição da qualidade de vida dos cidadãos...” (MSI)

Objectivo principal:

- Utilização predominante dos SI/TI no funcionamento da Sociedade

Importância da Informação

❖ Valor da informação

- Administrativo – período de tempo que determinada informação é necessária para a persecução do negócio.
- Legal – legislação em vigor exige a sua manutenção por um determinado período.
- De evidência – serve de prova de determinado acto.
- Financeiro – necessária guardar para realizar determinada operação financeira
- De pesquisa/investigação – retida por tempo indeterminado para um fim de investigação.

Papel dos Sistemas de Informação

Sistemas de Informação (SI):

“conjunto de procedimentos, atividades, pessoas e tecnologia envolvidos na recolha de dados relevantes, no armazenamento dos mesmos enquanto forem necessários, no processamento dos dados para ajudar a responder a determinadas questões e na disponibilização da informação às pessoas que dela necessitem.”

❖ 4 funções dos SI



Métodos de Desenvolvimento SI

❖ SI vs. Informática vs. SW

SI – ...

Informática – tratamento informático da informação.

Software – programas de computador

❖ O que é um método?

- maneira ordenada de fazer as coisas
- modo de proceder
- processo, conjunto de procedimentos que define o ciclo de desenvolvimento de projectos

Métodos de Desenvolvimento SI

❖ Perspectiva Histórica

Anos 60:

- não existiam métodos formais.

Anos 70:

- primeira aproximação ao modelo clássico do ciclo de vida do software (modelo em cascata)

Anos 80:

- surge o SSADM (Structured Systems Analysis and Design Methods).

Anos 90:

- métodos orientados aos objectos.

Métodos de Desenvolvimento SI

Modelo Clássico do Ciclo de Vida do SW

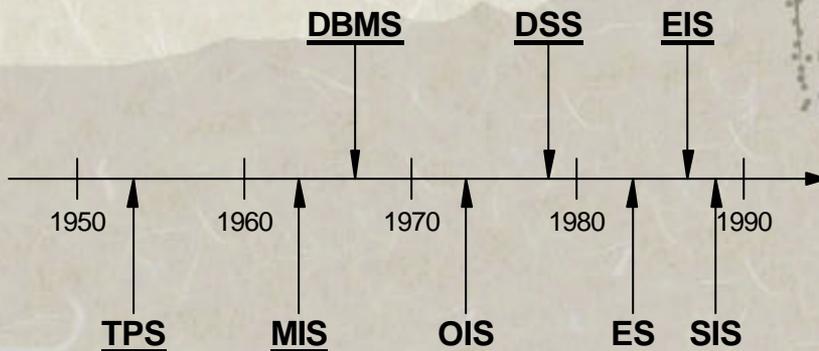


Métodos de Desenvolvimento SI

Método SSADM



Evolução dos SI



Evolução dos SI

❖ TPS – Sistemas de Processamento de Transacções

- dedicados ao processamento dos grandes volumes de dados
- registam as transacções diárias
- constituem a base de grande parte da informação utilizada nos diversos níveis de gestão (para além do operacional)

❖ MIS – Sistemas de Informação de Gestão

- disponibilização de informação para suporte das actividades e funções de gestão, operações e tomada de decisão numa organização
- servem o nível tático da organização dotando a gestão de informação de rotina para a sua actividade de decisão
- não surgiram com o propósito de substituir os TPS

Evolução dos SI

❖ DBMS – Sistemas de Gestão de Bases de Dados

- gerir grandes volumes de dados armazenados em bases de dados
- fácil acesso e manutenção dos dados

❖ DSS – Sistemas de Suporte à Decisão

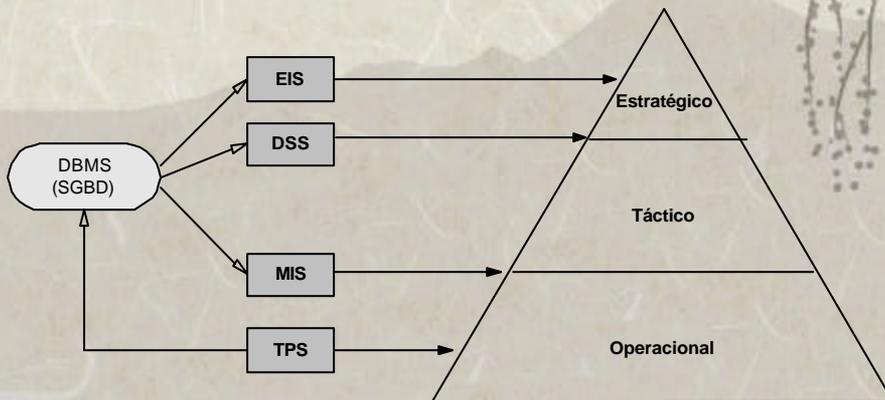
- para além da capacidade de emissão de relatórios dos MIS: capacidades gráficas e capacidades de resolução de problemas de gestão
- possuem capacidades analíticas avançadas
- são muitas vezes talhados à medida da pessoa ou grupo que os utilizam de modo a permitir um melhor acesso e análise dos dados
- são frequentemente baseados em dados gerados pelos TPS e nos relatórios fornecidos pelos MIS

Evolução dos SI

❖ EIS – Sistemas de Apoio a Executivos

- Dedicados à gestão de topo – necessitam de uma visão global da organização
- Fácil utilização
- Possibilita o acesso a dados internos e externos
- Fornecem informação actualizada de forma gráfica e de fácil interpretação

Evolução dos SI



2. Sistemas de Bases de Dados

Conceitos Básicos

❖ Dados

- Factos isolados
- Elementos que caracterizam ou descrevem determinada coisa
- Representações não estruturadas cuja utilização poderá ser pertinente ou útil numa determinada situação

❖ Informação

- Resultado da interpretação dos dados
- Conjunto de dados que quando colocados num contexto útil e de grande significado têm um valor real ou percebido nas acções ou decisões de quem os utiliza

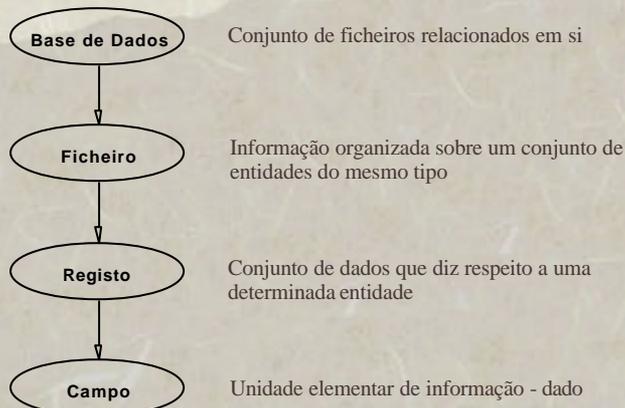
Conceitos Básicos

❖ Base de Dados

- Conjunto organizado de dados, disponível a todos os utilizadores ou processamentos da organização que deles tenham necessidade.
- Colecção abrangente, organizada e inter-relacionada de dados, armazenados num suporte físico, com o objectivo de minimizar duplicidade de informação e otimizar a eficácia do seu tratamento e acesso

Conceitos Básicos

❖ Base de Dados (Hierarquia da Informação)



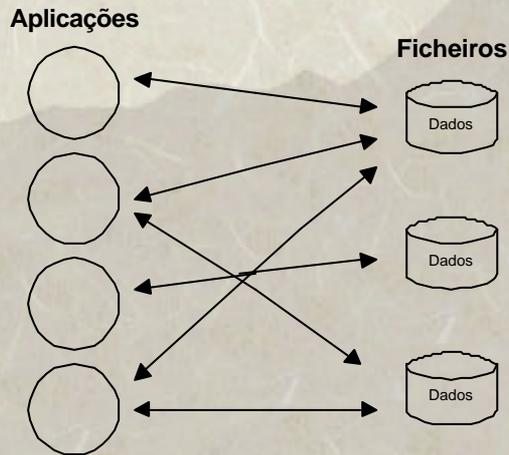
Evolução dos Sistemas de BD

- ❖ Sistemas de Ficheiros
- ❖ Sistemas de Bases de Dados

Sistemas Ficheiros

- ❖ Antecessores em termos de evolução tecnológica dos modernos sistemas de dados
- ❖ Tipicamente associados à linguagem COBOL
- ❖ Programas ligados directamente aos ficheiros de dados através de interfaces físicos
- ❖ A estrutura física dos dados e a sua organização nos ficheiros é parte integrante da lógica dos programas

Sistemas Ficheiros



Sistemas Ficheiros

❖ Limitações

- Redundância e Inconsistência de Dados
- Dificuldades de Desenvolvimento
- Anomalias no Acesso Concorrente
- Problemas de Integridade

Sistemas Ficheiros

Limitações

❖ Redundância e Inconsistência de Dados

- Diferentes áreas de negócio – informação
- Diferentes aplicações
- Vários programadores

⇒ **DADOS REPETIDOS EM DIVERSOS LUGARES !!!**

- Várias cópias de dados

⇒ **INCONSISTÊNCIA DOS DADOS**

Sistemas Ficheiros

Limitações

❖ Dificuldades de desenvolvimento

- Vários ficheiros de dados
- Ficheiros de dados com diferentes formatos / aplicações
- Necessidade de manutenção/actualização das aplicações

Sistemas Ficheiros

Limitações

❖ Anomalias no acesso concorrente

- Actualização simultânea de dados em sistemas distribuídos

Ex.: Movimentos numa conta bancária



Sistemas Ficheiros

Limitações

❖ Problemas de Integridade

- Os dados atribuídos e armazenados na base de dados devem satisfazer certas restrições.

Ex.: Tipo dos dados, Valores Possíveis

Sistemas de Bases de Dados

❖ Estes sistemas têm como característica fundamental:

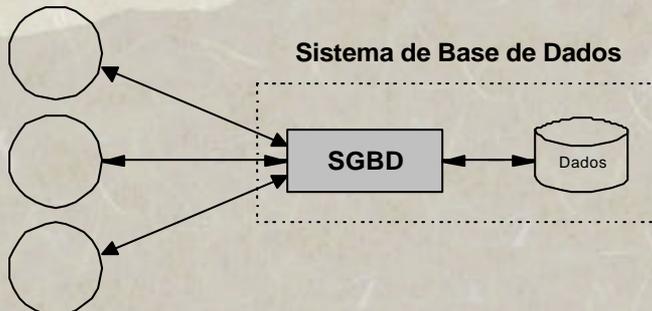
- a organização dos dados num único conjunto – o chamado repositório de dados.

❖ Todos os acessos passam por uma entidade:

- o SGBD que centraliza em si o acesso físico aos dados.

Sistemas de Bases de Dados

Aplicações



Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ Um SGBD é um:

- Programa que permite a gestão de bases de dados:
 - desenho e definição da base de dados,
 - acesso e processamento dos dados,
 - segurança e backup,
 - controlo de acessos e de integridade, etc.
- Coleção de ficheiros de dados inter-relacionados e um conjunto de programas que permitem aos utilizadores o acesso à informação aí armazenada.

Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ Principais SGBD no mercado:

- Access
- Oracle
- SQL Server
- Paradox

Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ Arquitectura ANSI/SPARC

American National Standards Institute
Standards Planning and Requirements Committee



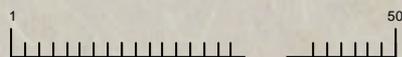
Sistemas de Base de Dados

SGBD's

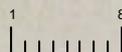
❖ Arquitectura ANSI/SPARC (níveis de abstracção)

- Nível interno ou físico
 - Mais baixo nível de abstracção.
 - Refere-se ao armazenamento físico dos dados (organização de ficheiros, métodos de acesso, etc.) numa base de dados.

Nome



Código



Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ Arquitectura ANSI/SPARC (níveis de abstracção)

- Nível conceptual
 - Representa o modelo lógico de dados global, independente de qualquer utilizador ou aplicação particular, constituindo o chamado esquema ou estrutura da base dados.
 - Camada que permite esconder dos utilizadores os detalhes de implementação física dos ficheiros que armazenam os dados.

Campo	Tipo	Tamanho
Nome	Caracter	40
Código	Número	8

Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ Arquitectura ANSI/SPARC (níveis de abstracção)

- Nível externo ou de visualização
 - Cada utilizador não deve a não ser que tenha necessidade disso ser confrontado com a totalidade do esquema conceptual.
 - Normalmente, para cada utilizador é estabelecida uma “vista”, estabelecendo como que uma janela sobre o esquema conceptual, que lhe permite trabalhar apenas com os dados que dizem respeito.

Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ **Arquitectura ANSI/SPARC** (níveis de abstracção)

– Estes três níveis pressupõem dois tipos de integridade:

- **Integridade física** – possibilidade de alterar o esquema interno da base de dados sem afectar o esquema conceptual. Ou seja, alterações no nível interno não se repercutem no nível conceptual.
- **Integridade lógica** – possibilidade de alterar o esquema conceptual sem ter que alterar o esquema externo. Ou seja, alterações no nível conceptual não interferem com as 'vistas' estabelecidas no nível externo.

Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ **Características**

- Permite o acesso a grandes quantidades de dados, de forma eficiente e segura.
- Responde a vários problemas:
 - Como armazenar os dados
 - Como consultar os dados eficientemente
 - Como actualizar os dados de forma segura
- Envolve:
 - Modelação e concepção de bases de dados
 - Implementação de bases de dados
 - Consulta e operações de actualização

Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ Requisitos fundamentais

- Segurança
 - Envolve a protecção dos dados armazenados de acessos não autorizados.
 - Tipos de segurança:
 - Segurança física (localização dos sistemas)
 - Segurança lógica (passwords, logins)
 - O objectivo é :
 - Impedir que pessoas não autorizadas acedam à base de dados
 - Limitar as autorizações das pessoas autorizadas.

Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ Requisitos fundamentais

- Integridade
 - Garantia da validade dos dados aquando da actualização da base de dados através das operações de inserção, alteração e remoção de dados
 - Pressupõe a protecção da base de dados de acessos menos válidos por parte dos utilizadores autorizados

Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ Requisitos fundamentais

- Acesso Concorrente (Controlo da concorrência)
 - Assenta no pressuposto da partilha dos dados
 - Visa a coordenação da partilha dos dados, em simultâneo, por várias aplicações ou utilizadores
- Recuperação/tolerância a falhas
 - O SGBD deve estar preparado para ultrapassar rapidamente qualquer falha
 - Mecanismos de recuperação: ex. backups.

Sistemas de Base de Dados

SGBD's

❖ Componentes de um SGBD (Linguagens)

- Linguagem de Definição de Dados (LDD ou DDL)
 - Específica para definir os esquemas da BD / estruturas de dados / dicionário de dados
- Linguagem de Manipulação de Dados (LMD ou DML)
 - Específica para viabilizar a manipulação dos dados de forma compatível com o modelo de dados (recuperação, inserção, eliminação e modificação da informação)
- Linguagem de Consulta de Dados (LCD ou DQL)
 - Específica para expressar critérios de obtenção de informações (e.g.: SQL – Structured Query Language)

3. Modelos de Bases de Dados

Modelos de Bases de Dados

❖ Gerações de Modelos de BD

- 1ª Geração: Modelos Hierárquico e de Rede – primeiros modelos baseados em registos
- 2ª Geração: Modelo Relacional - é fruto de um desenvolvimento teórico, tendo por base a teoria dos conjuntos.
- 3ª Geração: corresponde ao actual desenvolvimento das teorias das BD, caracterizada por desenvolvimento em paralelo de modelos ainda não estabilizados.

Modelos de Bases de Dados

❖ Modelo Hierárquico (1ª Geração)

- Primeiro modelo de base de dados.
- Resulta de uma evolução das técnicas de processamento utilizadas nos sistemas de ficheiros.
- Dados estruturados em hierarquias ou árvores – relação “pai-filho”
- Acesso aos dados faz-se percorrendo as hierarquias.
- As hierarquias são representadas por um conjunto de registos e as relações entre os registos são representadas por *links*.

Modelos de Bases de Dados

❖ Modelo Rede (1ª Geração)

- Extensão do modelo hierárquico
- Os registos estão organizados em gráfos em vez de árvores (uma entidade pode ter qualquer número de subordinados ou superiores)
- Resolve alguns problemas do modelo hierárquico
 - Menor redundância
 - Navegação não sequencial (pode-se partir de qualquer nodo)

Modelos de Bases de Dados

❖ Modelo Relacional (2ª Geração)

- Baseia-se na teoria dos conjuntos – álgebra relacional
- Estrutura fundamental – relação / tabela
- O esquema conceptual constituído basicamente por um conjunto de relações ou tabelas.
- Os relacionamentos entre tabelas definem-se através de atributos comuns (designadas por chaves)

Modelos de Bases de Dados

Modelo Relacional

❖ Características das tabelas

- O valor de cada atributo é atómico
- Os atributos de uma relação devem ter identificadores distintos
- Os registos de uma relação devem ser distintos
- A ordem dos registos numa relação não tem qualquer significado
- O valor de alguns atributos num registo poderão ser desconhecidos ou não existir

Modelos de Bases de Dados

Modelo Relacional

❖ Características das tabelas

- As tabelas podem ser:
 - **Tabelas base**: constituem o esquema da BD onde os dados estão realmente armazenados
 - **Tabelas virtuais**: não têm existência própria pois são derivados a partir de tabelas base com o objectivo de proporcionar “vistas” parciais sobre o esquema da BD

❖ Relacionamentos entre tabelas

- Os relacionamentos entre tabelas definem-se implicitamente através de atributos comuns às tabelas que se relacionam (chaves importadas)

Modelos de Bases de Dados

Modelo Relacional

❖ 12 Regras de Codd para BD relacionais

- **Regra da informação** – toda a informação de uma BD (dados e dicionário de dados) está representada ao nível lógico em tabelas organizadas em linhas e colunas
- **Acesso garantido** – o acesso aos dados de uma BD é garantido pela combinação do nome da tabela, do valor da chave primária e do nome da coluna
- **Tratamento sistemático de valores nulos** – os valores nulos (diferentes de zeros ou brancos) são utilizados para representar a falta de informação

Modelos de Bases de Dados

Modelo Relacional

❖ 12 Regras de Codd para BD relacionais

- Catálogo dinâmico baseado no modelo relacional – a BD é representada ao nível lógico por tabelas que descrevem a sua estrutura, da mesma forma que os dados normais
- Sublinguagem completa – tem de haver pelo menos uma linguagem com instruções que permita definir: os dados, as vistas, manipulação de dados, as restrições de integridade, autorizações, procedimentos de segurança
- Actualização de vistas – numa vista todos os dados actualizáveis que forem modificados devem ver essa modificação expressa nas tabelas base

Modelos de Bases de Dados

Modelo Relacional

❖ 12 Regras de Codd para BD relacionais

- Inserção, actualização e remoção de alto nível – a capacidade de manejar uma relação da BD implica não só a pesquisa de dados mas também a sua inserção, actualização e remoção
- Independência física dos dados – alterações na organização física dos ficheiros ou nos métodos de acesso não devem afectar o nível conceptual
- Independência lógica dos dados – alterações no esquema conceptual da BD que não envolvam perda de informação, não devem reflectir-se no nível aplicacional

Modelos de Bases de Dados

Modelo Relacional

❖ 12 Regras de Codd para BD relacionais

- Independência dos dados – as restrições de integridade devem ser especificadas independentemente dos programas de aplicação e armazenadas no dicionário de dados
- Independência da distribuição – as aplicações e as respectivas operações não precisam de ser modificadas quer o sistema suporte seja distribuído ou não.
- Não subversão – se um SGBD tem uma linguagem de baixo nível, esta não deve subverter as características de integridade e segurança expressas na linguagem de alto nível

Modelos de Bases de Dados

Modelo Relacional

❖ Vantagens

- Base teórica sólida
- Estruturas de dados simples
- Pequeno número de conceitos
- Operadores simples
- Suporte de linguagem SQL
- Independência física e lógica dos dados

Modelos de Bases de Dados

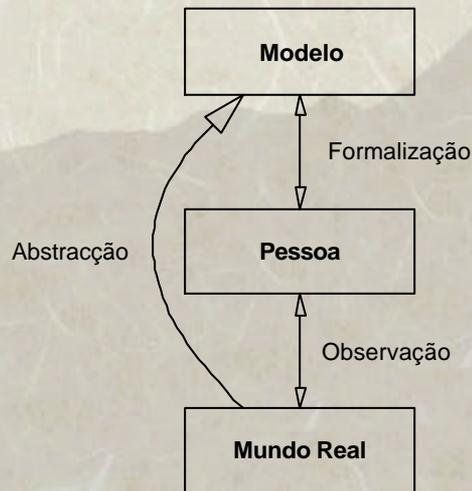
Modelo Relacional

❖ *Vantagens*

- Facilidade de desenvolvimento de aplicações
- Definição dinâmica dos dados
- Facilidade de instalação e operação
- Simplificação do desenho de bases de dados
- Suporte a BD distribuídas
- Bom desempenho
- Capacidade de crescimento

4. Modelação de Dados

Abstracções em Modelos de Dados



Modelação de Dados

❖ Mas o que é um Modelo?

- “é uma representação abstracta que permite descrever e/ou prever comportamentos específicos de um sistema através do estudo de um número reduzido de características relevantes do sistema.”
- “constitui a forma mais efectiva para documentar, comunicar e analisar sistemas.”

Modelação de Dados

❖ Que Importância?

- Uma base de dados não “acontece”, a sua estrutura tem de ser desenhada de uma forma cuidada
- Modelação dos dados é um ponto crucial
- Má modelação implica:
 - má performance do SGBD (mesmo que seja um bom SGBD)
 - propicia a existência de problemas (e.g.: redundância de dados, dados incorrectos)
- Bom desenho da BD => boa gestão dos dados

Técnicas de Representação

❖ Diagrama de Fluxos de Dados (DFD)

- representa as actividades e os fluxos de dados numa organização ou sistema (input dados → actividade/processo → output dados)

❖ Diagrama de Transição de Estado

- Mostra o estado de um objecto e os eventos que causam a transição de um estado para outro e as acções que de uma mudança de estado (evento/acção → estado → evento/acção → estado)

❖ Diagrama Entidade-Relação

- descreve as entidades e as suas relações

Técnicas de Representação

- ❖ **Dicionário de Dados**
 - depósito das definições lógicas e rigorosas de todos os dados
- ❖ **Diagramas de Estrutura**
 - representa a hierarquia dos módulos e as suas relações
- ❖ **Linguagem Estruturada**
 - descrição de processos através de pequenas instruções e das estruturas base: sequenciais, condicionais e repetitivas
- ❖ **Tabelas e Arvores de Decisão**

Objectos de Representação

- ❖ **Entidades**
 - Objecto de interesse que existe no sistema e tem primitivas descritivas associadas
- ❖ **Processo**
 - Conjunto de acções/actividades que executam uma determinada tarefa
- ❖ **Evento**
 - Qualquer “coisa” que ocorre num sistema à qual este deve responder
- ❖ **Relação**
 - Resume uma determinada interacção entre duas entidades

Objectos de Representação

❖ Fluxo de Dados

- Conjunto de dados que fluem no sistema

5. Modelo Entidade-relação (E-R)

Modelo E-R

- ❖ Origem: Peter Chen, 1976
- ❖ Modelo largamente adoptado e de fácil utilização
- ❖ Objectivos:
 - Traduzir diferentes pontos de vista de diferentes pessoas numa mesma linguagem
 - Definir requisitos de procedimentos e condicionamentos de dados de forma a ajudar as pessoas envolvidas a conjugar os diferentes pontos de vista
 - Ajudar a “pensar” e a implementar uma base de dados

Modelo E-R

- ❖ Corresponde a uma colecção de objectos (entidades) e um conjunto de relações entre esses objectos

Entidade – é um conjunto de objectos do mesmo tipo (concretos, abstractos ou acontecimentos), acerca dos quais se pretende recolher e registar informação. É uma pessoa, um lugar, um acontecimento ou uma “coisa”.

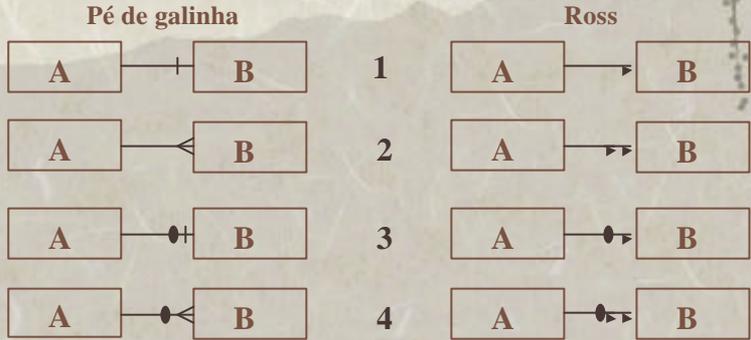
ex: alunos, professores, disciplinas, turmas, salas, ...

Relacionamento – qualquer tipo possível de ligação que possa existir entre entidades

- ❖ Técnica de representação gráfica que auxilia a visualização das relações entre as entidades e seus atributos

Modelo E-R

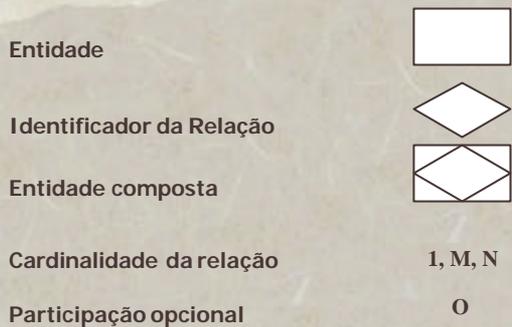
Simbologia/Notação



Modelo E-R

Simbologia/Notação

CHEN



Modelo E-R

Simbologia/Notação

❖ Exemplo Notação CHEN



Modelo E-R

❖ Tipos de relacionamentos

- Unários: relação de uma entidade consigo própria
- Binários: relação entre duas entidades
- Ternários: relação entre três entidades

❖ Cardinalidade dos relacionamentos

- 1:1
- 1:M
- M:M

❖ Participação obrigatória vs. não obrigatória

Modelo E-R

❖ Tipos de entidades

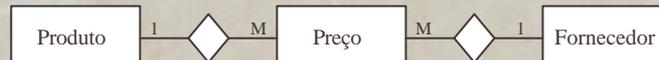
Entidade principal - corresponde directamente a objectos do mundo real e possui chave própria

Entidade secundária pode ser:

- > **Complementar** – quando completa a caracterização de uma entidade principal, normalmente quando esta possui um grupo de atributos repetidos



- > **De Associação** – quando contém informação inerente a um relacionamento de M:M entre duas entidades diferentes.



Modelo E-R

❖ Caracterização das entidades

- Atributos: elementos ou propriedades que caracterizam uma entidade
- Chave primária: atributo ou atributos que identificam de forma unívoca cada instância de uma entidade
- Chave estrangeira: atributo ou atributos cujo valor coincide com a chave primária de outra entidade
- Domínio de um atributo: conjunto de valores possíveis para o respectivo atributo

Modelo E-R

❖ Estratégia de construção de um E-R

1. Identificar todos os tipos de entidades.
2. Para cada tipo de entidade identificar todos os seus atributos e definir uma chave.
3. Identificar todos os relacionamentos entre entidades.
4. Validar o modelo encontrado e repetir o processo desde o primeiro passo se necessário.

Modelo E-R

Exercício

Elabore o E-R para um sistema de gestão de encomendas com os seguintes requisitos:

- Um cliente é caracterizado pelo número, nome, morada, código postal, telefone e número de contribuinte
- Uma encomenda possui uma data de encomenda e número
- Cada encomenda pode conter vários produtos com diferentes quantidades
- Um produto é caracterizado pelo código, descrição e preço unitário

6. Normalização

Normalização

- ❖ Surge na sequência do aparecimento do modelo relacional, devido à necessidade de organizar os dados “relacionalmente”
- ❖ Técnica que se aplica a estruturas de dados complexas por forma a torná-las mais simples e manuseáveis.
- ❖ Na prática a normalização é ...
 - ... um processo sistemático constituído por **decomposições sucessivas** de relações maiores em relações cada vez menores que ao longo de vários passos tenta **identificar e remover a redundância** própria das associações de dados tal como existe no mundo real...

Normalização

❖ Processo sistemático:

- Conduzido pelas dependências funcionais existentes entre os dados
- Constituído por decomposições sucessivas de relações maiores em relações cada vez menores
- Identifica e remove a redundância própria das associações dos dados tal qual existem no mundo real
- Dá origem a modelos mais flexíveis e menos sujeitos a posteriores problemas de incoerência entre os dados

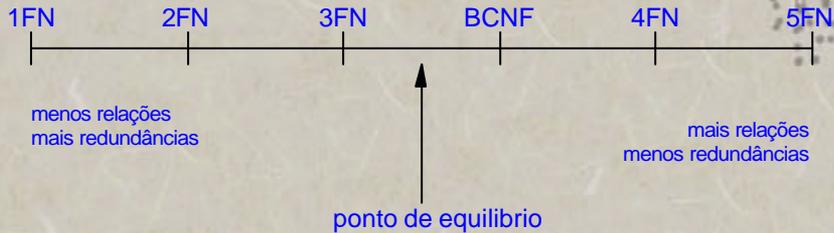
Normalização

❖ Em relação à redundância:

- **Problemas:**
 - Manutenção: uma simples alteração ou remoção pode implicar o acesso a várias partes da base de dados tornando difícil manter a coerência dos dados.
 - Custos de armazenamento (que já foi mais importante)
 - Problemas de desempenho: acesso mais lento aos dados
- A normalização visa a eliminação da redundância no entanto dificilmente esta pode ser totalmente eliminada (e.g. chaves estrangeiras)

Normalização

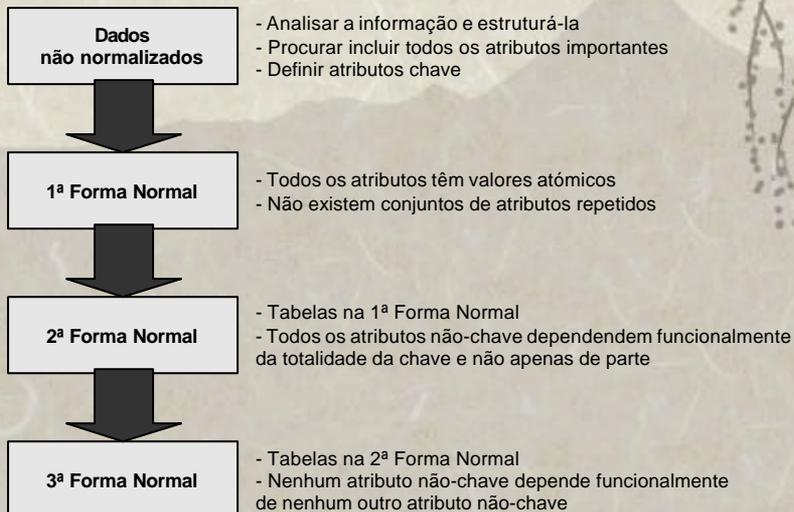
❖ Processo de Normalização



Eliminação da redundância vs. Desempenho do SGBD

Normalização

Processo até 3ªFN



Normalização

Processo até 3ªFN

❖ 1ª Forma Normal

- Objectivo:
 - Eliminar atributos repetidos
- Características:
 - Todos os atributos têm valores atómicos
 - Não existem conjuntos de atributos repetidos

Normalização

Exemplo 1ª Forma Normal

ENCOMENDAS

NumEncomenda
NumCliente
NomeCliente
MoradaCliente
DataEncomenda

Produtos *

CodProduto
DescriçãoProduto
QuantidadeEncomenda
PreçoUnitário



ENCOMENDAS

NumEncomenda
NumCliente
NomeCliente
MoradaCliente
DataEncomenda

PRODUTOS ENCOMENDAS

NumEncomenda
CodProduto
DescriçãoProduto
QuantidadeEncomenda
PreçoUnitário

Normalização

Processo até 3ªFN

❖ 2ª Forma Normal

- Objectivo
 - Verificar dependências funcionais da totalidade da chave
- Características:
 - Estar na 1ª FN
 - Cada elemento não chave tem de depender funcionalmente da totalidade da chave e não de parte da chave

Normalização

Processo até 3ªFN

❖ 2ª Forma Normal

- Conceito de dependência funcional

Por definição diz-se que existe uma dependência funcional $X \rightarrow Y$ entre dois conjuntos de atributos X e Y, se uma instância de valores dos atributos de X determina ou identifica univocamente uma instância de valores dos atributos de Y. Ou seja, não existem duas instâncias distintas de Y para uma mesma instância de X.

Exemplos:

NumFuncionario \rightarrow NomeFuncionario, Departamento
(NumFactura, CodProduto) \rightarrow QtdVendida

Normalização

Exemplo 2ª Forma Normal

ENCOMENDAS

NumEncomenda
NumCliente
NomeCliente
MoradaCliente
DataEncomenda

Ö

PRODUTOS ENCOMENDAS

NumEncomenda
CodProduto
DescriçãoProduto
QuantidadeEncomenda
PreçoUnitário



PRODUTOS ENCOMENDAS

NumEncomenda
CodProduto
QuantidadeEncomenda

PRODUTOS

CodProduto
DescriçãoProduto
PreçoUnitário

Normalização

Processo até 3ªFN

❖ 3ª Forma Normal

- Objectivo
 - Verificar dependências funcionais entre atributos não chave
- Características:
 - Estar na 2ª FN
 - Cada atributo deve depender funcionalmente apenas da chave primária da relação e não de atributos não chave

Normalização

Exemplo 3ª Forma Normal

ENCOMENDAS

NumEncomenda
NumCliente
NomeCliente
MoradaCliente
DataEncomenda

PRODUTOS ENCOMENDAS

NumEncomenda
CodProduto
QuantidadeEncomenda

PRODUTOS

CodProduto
DescriçãoProduto
PreçoUnitário

ENCOMENDAS

NumEncomenda
NumCliente
DataEncomenda

CLIENTES

NumCliente
NomeCliente
MoradaCliente

Bibliografia

- ❖ José António Carriço, *Desenho de Bases de Dados*, ISTEC, 1996
- ❖ José Luis Pereira, *Tecnologia de Bases de Dados*, FCA, 1998
- ❖ Luis Silva Rodrigues, *Acetatos de Informática de Gestão I*, ISCAP, 1998
- ❖ Pedro Liberato, *Informática de Gestão I*, ISCAP, 1998
- ❖ Vidal de Carvalho, *Informática de Gestão I: Bases de Dados*, 1999
- ❖ António Vieira, *Métodos de Desenvolvimento de SI*, ISCAP, 1998
- ❖ António Vieira, Mariana Malta, *Sistemas de Gestão de Bases de Dados*, ISCAP, 2000
- ❖ Mariana Malta, *Modelação de Dados*, ISCAP, 2000
- ❖ Ana Azevedo, *Informática e Sistemas de Informação*, ISCAP 1999
- ❖ Rosalina Babo, *Informática de Gestão I*, ISCAP, 1999