

Análise de Sistemas e Base de Dados

Aula Teórica 03

Carlos Pereira

ESAN, Universidade de Aveiro

Fevereiro 2025

Cofinanciado por:



Cofinanciado pela
União Europeia

Sumário

Sumário da aula

1. Introdução aos Sistemas de Base de Dados
2. Modelo Entidade-Relacionamento

Introdução aos Sistemas de Base de Dados

Sistemas de ficheiros convencionais

- ▶ Um Sistema Baseado em Ficheiros é uma colecção de programas que realizam um conjunto de serviços específicos para os utilizadores do sistema e em que cada um deles define e gere o seu próprio conjunto de dados.
- ▶ Diferentes organizações e acessos à informação implicariam diferentes tipos de ficheiros:
 - ▶ Sequencial.
 - ▶ Directo.
 - ▶ Indexado.

Limitações dos ficheiros

- ▶ Separação e isolamento dos dados.
- ▶ Duplicação de dados.
- ▶ Dependência dos dados.
- ▶ Formatos dos ficheiros incompatíveis.
- ▶ Sistemas de interrogações (queries) fixos.
- ▶ Grande dependência do programador das aplicações.
- ▶ Proliferação das aplicações.
 - ▶ Necessidade de escrever um novo programa para efectuar uma nova tarefa.

Limitações dos ficheiros

- ▶ Atomicidade das alterações
 - ▶ Falhas podem colocar a base de dados num estado inconsistente com alterações parciais já efectuadas.
 - ▶ Por ex. a transferência de dinheiro de uma conta para outra ou deve ser totalmente realizada ou nenhuma alteração deve ser efectuada
- ▶ Acessos concorrentes por diversos utilizadores:
 - ▶ Acessos concorrentes necessários por motivos de eficiência.
 - ▶ Os acessos concorrentes não controlados podem originar inconsistências. Por ex. duas pessoas a consultarem um saldo e a alterá-lo ao mesmo tempo
- ▶ Problemas de segurança

Limitações dos ficheiros

- ▶ O “porquê” destas limitações?
 - ▶ A definição dos dados está integrada na própria estrutura dos programas em vez de estar guardada separadamente e de forma independente.
 - ▶ Por não existir mecanismos de controlo no acesso e na manipulação de dados além daquele que é imposto pelos programas aplicativos.

Definição: Bases de Dados

- ▶ Qualquer organização precisa de ter informação (dados) precisos e correctos para poder tomar decisões de forma a atingir os seus objectivos.
- ▶ Para isso as organizações mantêm registos das diversas operações que efectuam. Esses registos, em principio, obedecem a modelos das diversas classes de objectos de interesse.
- ▶ Estes modelos representam as propriedades essenciais desses objectos e as relações entre eles.
- ▶ Esta estruturação de informação é designada como Base de Dados.

Exemplos de aplicações de Bases de Dados:

- ▶ Banca: todas as transacções e movimentos
- ▶ Companhias aéreas: reservas, horários
- ▶ Universidades: inscrições, notas
- ▶ Vendas: clientes, produtos, compras
- ▶ Indústria: produção, inventário, pedidos, cadeia de fornecimento
- ▶ Recursos humanos: registos dos empregados, salários, impostos
- ▶ ...

Sistemas de gestão de bases de dados

- ▶ Um Sistema de Gestão de Bases de Dados (SGBD) é um sistema de software que permite aos seus utilizadores definir, criar e manter uma BD, assim como providencia formas de acesso controladas a essa BD.
- ▶ Em termos gerais um SGBD disponibiliza as seguintes funcionalidades:
 - ▶ Permite aos utilizadores definirem a base de dados.
 - ▶ Disponibiliza os meios para executar operações de inserção, actualização, remoção ou consulta sobre os dados armazenados na base.
 - ▶ Assegura os mecanismos para o controlo de acessos à base de dados - segurança, integridade, concorrência, recuperação e controlo de catálogos.

Vantagens de SGBDs sobre SGFs

- ▶ Controlo centralizado: controlo de acesso dos utilizadores/aplicações; garante a integridade dos dados
- ▶ Partilha de dados: os dados de uma BD podem ser alterados e acedidos por múltiplas aplicações
- ▶ Independência de dados: as aplicações tornam-se independentes da forma física de armazenamento
- ▶ Acesso por utilizadores finais: utilizadores finais (não programadores) podem aceder e manipular os dados de forma segura
- ▶ Controlo de redundância: os modelos estruturados das SGBDs diminuem a redundância dos dados
- ▶ Vistas sobre os dados: as SGBDs possuem sistemas de seleção e filtragem de dados avançados que permitem a definição de vistas de dados otimizadas para cada classe de utilizador final.

Desvantagens das SGBDs sobre SGFs

- ▶ Custo: SGBDs, hardware dedicado e pacotes de suporte podem ser dispendiosos.
- ▶ Complexidade: instalação, manutenção e modelação de dados através de uma SGBD requer conhecimentos especializados
- ▶ Risco centralizado: ao centralizar dados existe um risco teoricamente maior de perda de dados. No entanto existem várias técnicas para minimizar esta desvantagem.

Perfis de utilização de uma BD

- ▶ Administradores:
 - ▶ Dados
 - ▶ Gestão dos recursos de dados, planeamento da BD, desenvolvimento e manutenção de padrões, políticas e procedimentos, e desenho conceptual e lógico da BD.
 - ▶ Bases de Dados.
 - ▶ Implementação física da BD, projecto e implementação do desenho físico, controlo de segurança e de integridade, manutenção do sistema operacional e análise e optimização do desempenho do sistema.

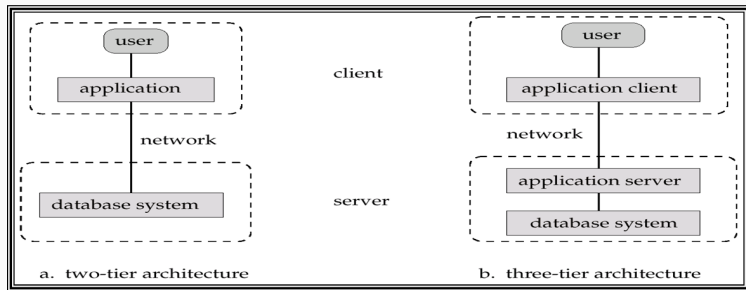
Perfis de utilização de uma BD

- ▶ Arquitectos de Sistemas de Dados:
 - ▶ Este perfil está organizado em duas vertentes:
 - ▶ Arquitectos da base de dados lógica, que identificam os dados os seus relacionamentos e as restrições a aplicar sobre os dados.
 - ▶ Arquitectos da base de dados física, que decidem como o desenho lógico da base de dados pode ser realizado fisicamente.

Perfis de utilização de uma BD

- ▶ Programadores de Aplicações:
 - ▶ Profissionais que desenvolvem as aplicações requeridas com base em especificações fornecidas por analistas do sistema.
- ▶ Utilizadores:
 - ▶ Os “clientes” das BDs.

Arquitetura de Aplicações

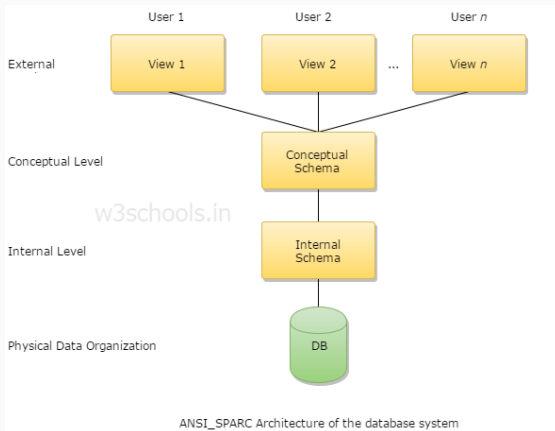


- ▶ Arquitetura de duas camadas: Por ex. programas clientes recorrendo a ODBC/JDBC para comunicar com a base de dados
- ▶ Arquitetura de três camadas: Por ex. aplicações web e aplicações construídas recorrendo a "software intermediário"

A arquitectura ANSI-SPARC de 3 níveis

- ▶ Este modelo de arquitectura foi introduzido em 1975 pela American National Standards Institute (ANSI) e Standards Planning and Requirements Committee (SPARC) que reconheceram a necessidade de um modelo a três níveis juntamente com um catálogo do sistema.
- ▶ O modelo ANSI-SPARC não se tornou um standard tal como era desejado, mas fornece as bases para o entendimento de algumas das funcionalidade de um SGBD.
- ▶ Este modelo é importante porque nos possibilita a categorização de três níveis de abstracção para um SGBD, o que significa três níveis distintos para a descrição de elementos de dados.

Os 3 níveis de abstracção



Os 3 níveis de abstracção

► Esquema Externo

- Este nível representa todas as vistas dos utilizadores sobre a base de dados, descrevendo todas as partes da BD que são importantes para os utilizadores.

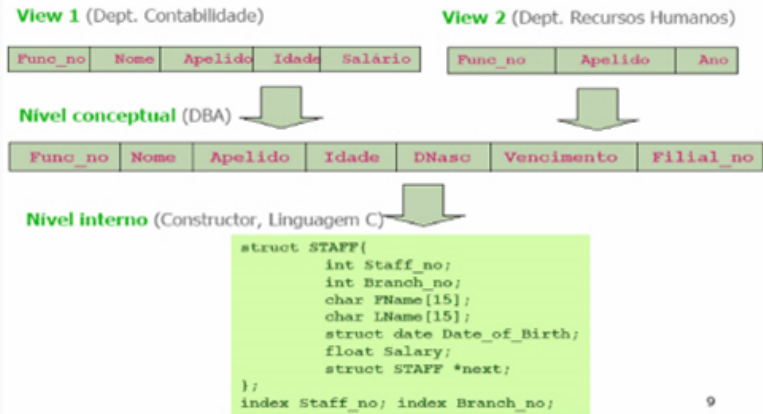
► Esquema Conceptual

- Apresenta o esquema global da base de dados à sua comunidade de utilizadores; é uma descrição relacionada com os dados que estão armazenados na base de dados e os relacionamentos entre si.
- Representa todas as entidades assim como os seus atributos e relacionamentos, as restrições sobre os dados, informação semântica acerca dos dados e informação e critérios relacionados com a segurança e a integridade dos dados.

► Esquema Interno

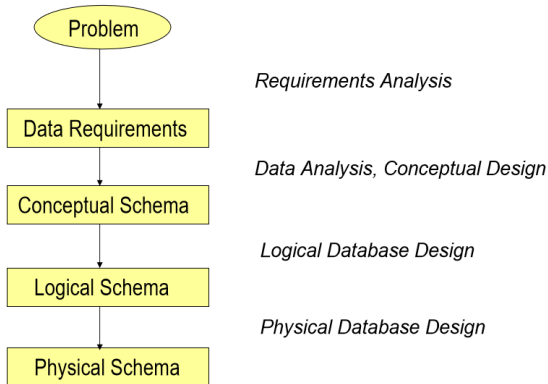
- Está relacionado com o espaço de armazenamento alocado para dados e índices, descrições de registos, localização dos registos, compressão de dados ou técnicas de encriptação de dados.

Exemplo: Os 3 níveis de abstracção



Modelo Entidade-Relacionamento

Fases de Desenvolvimento de uma Base de Dados



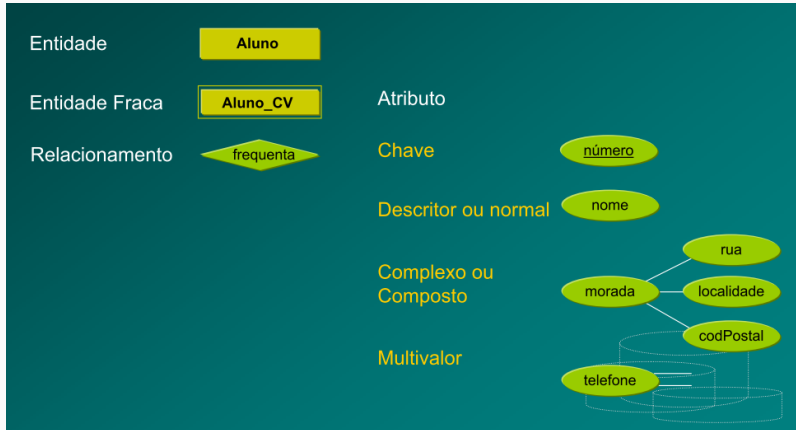
Modelação ER de Bases de Dados

- ▶ A modelação ER é a técnica de modelação de dados mais popular, dado ser simples, de fácil compreensão e leitura e um bom meio de discussão e análise em processos de definição para esquemas de bases de dados.
- ▶ Os diagramas ER são excelentes meios - ferramentas - para a comunicação com os utilizadores finais dos sistemas de bases de dados quando se pretende apresentar e validar os nossos sistemas de dados durante a fase de modelação.

Desenho Conceptual com o Modelo ER

- ▶ Questões a fazer:
 - ▶ Quais são as entidades (=items, individuos) presentes na organização?
 - ▶ Que relacionamentos existem entre as entidades?
 - ▶ Que informação (=atributos) pretendemos guardar sobre estas entidades e relacionamentos?
- ▶ As respostas serão representadas no Diagrama Entidade Relacionamento.

Construtores ER Básicos



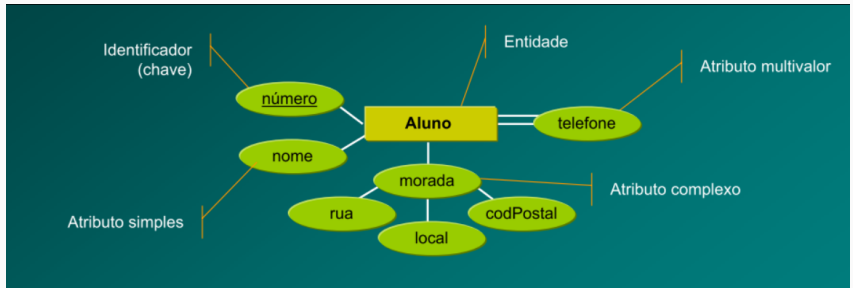
Entidade

- ▶ É um objecto que existe e é distinguível de outros objectos (ex. empregado), tem algum significado, e sobre o qual é necessário guardar informação.
- ▶ Cada entidade tem uma chave (i.e. um ou mais atributos que identificam unicamente a entidade)
- ▶ Conjunto de entidades similares (ex. todos os empregados) é designado por grupo de entidades.
- ▶ As entidades são caracterizadas por um conjunto de atributos.

Atributo

- ▶ Caracterizam uma entidade através de vários aspectos a si associados.
- ▶ Ex: Empregado -> Nome, NIF, Morada, Telefone...
- ▶ Cada atributo possui um dominio.
- ▶ O dominio representa o conjunto de todos os valores possiveis do atributo.

Exemplo: Entidades e Atributos

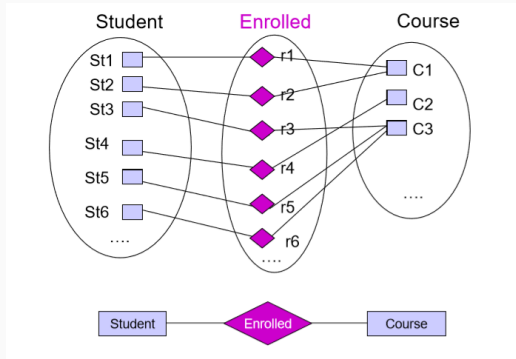


Relacionamento

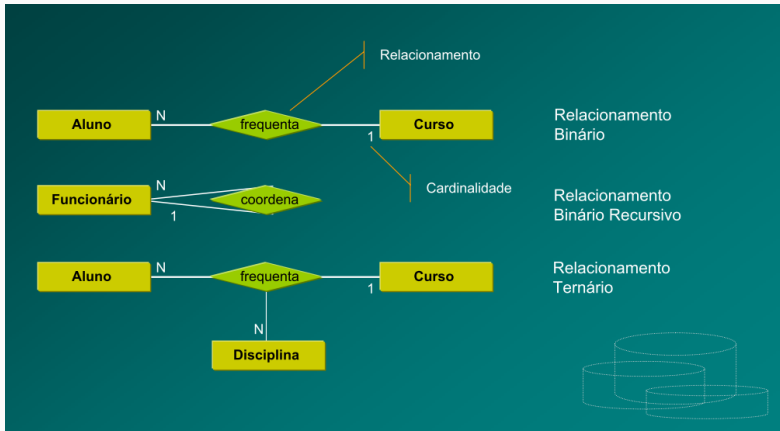
- ▶ Associação entre várias entidades que representa a maneira como essas entidades podem estar logicamente relacionadas.
- ▶ Ex.: Empregado - participa - Projeto
- ▶ Um relacionamento pode conter atributos próprios.

Modelo Entidade-Relacionamento

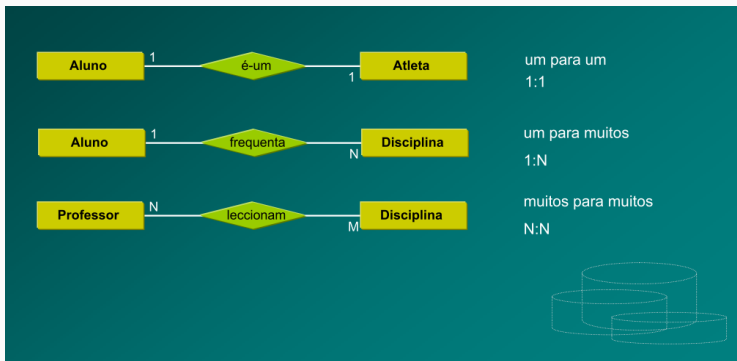
Exemplo: Relacionamento



Tipos de Relacionamentos



Tipos de Cardinalidade de um Relacionamento



Tipos de Participação num Relacionamento

- ▶ Uma restrição de participação especifica se uma entidade tem de participar obrigatoriamente ou não num relacionamento.
- ▶ Quando não presente, é possível que a entidade nao participe no relacionamento.
- ▶ Se presente, então tem obrigatoriamente que participar pelo menos uma vez.
- ▶ Restrições de participação são representadas através de uma linha dupla.

Tipos de Participação num Relacionamento

