

Aula 3: Modelagem de Dados Usando o Modelo Entidade-Relacionamento (MER)

O MER é um modelo de dados conceitual de alto-nível, ou seja, seus conceitos foram projetados para serem compreensíveis a usuários, descartando detalhes de como os dados são armazenados.

Atualmente, o MER é usado principalmente durante o processo de projeto da base de dados. Existem expectativas para que uma classe de SGBD's baseados diretamente no MER esteja disponível no futuro.

Modelo de Dados Conceitual de Alto-Nível e Projeto de Base Dados

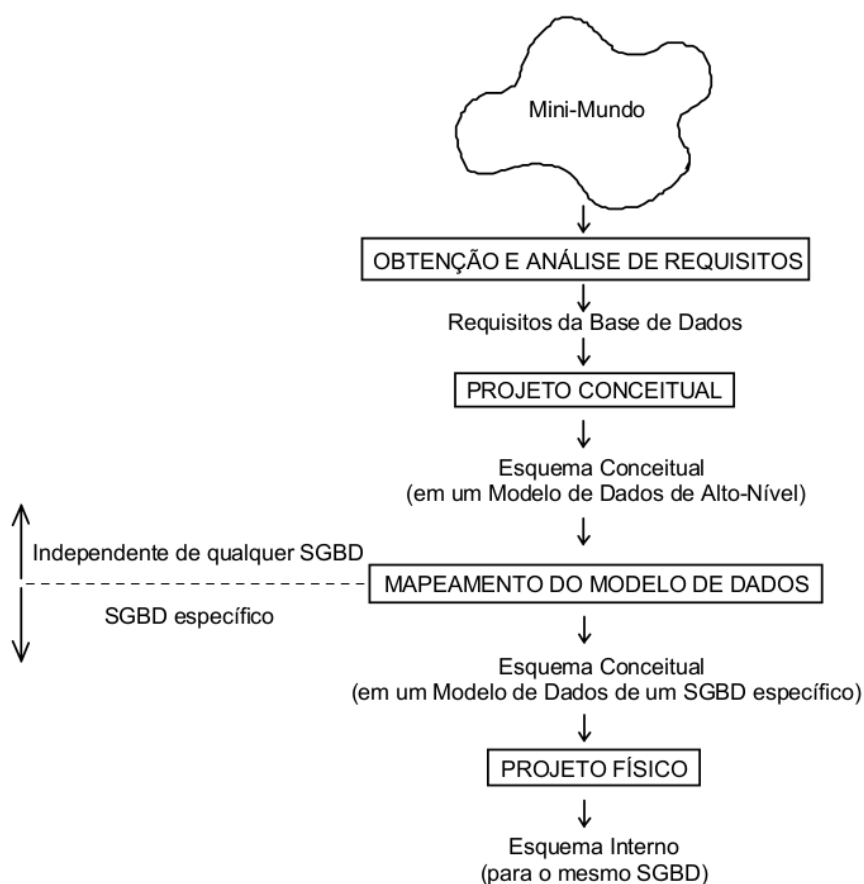


Figura 1: Esquema geral de modelagem de dados usando MER.

Um Exemplo

Neste exemplo, é descrita uma base de dados COMPANHIA que será utilizada para ilustrar o processo de projeto de base de dados. São listados os requisitos da base de dados e criado o seu esquema conceitual passo-a-passo ao mesmo tempo em que são introduzidos os conceitos de modelagem usando o MER. A base de dados COMPANHIA armazena os dados dos empregados, departamentos e projetos. Supõe-se que após a Obtenção e Análise dos Requisitos, os projetistas da base de dados produziram a seguinte descrição do mini-mundo - parte da companhia a ser representada na base de dados:

- A companhia é organizada em departamentos. Cada departamento tem um nome, um número e um empregado que gerencia o departamento. Armazena-se a data de início que o empregado começou a gerenciar o departamento. Um departamento pode ter diversas localizações;
- Um departamento controla inúmeros projetos, sendo que cada um tem um nome, um número e uma localização;
- Do empregado armazena-se o nome, o número do seguro social, endereço, salário, sexo e data de nascimento. Todo empregado é associado a um departamento, mas pode trabalhar em diversos projetos, que não são necessariamente controlados pelo mesmo departamento. Armazena-se, também, o número de horas que o empregado trabalha em cada projeto. Mantém-se, ainda, a indicação do supervisor direto de cada projeto;
- Os dependentes de cada empregado são armazenados para propósito de garantir os benefícios do seguro. Para cada dependente será armazenado o nome, sexo, data de nascimento e o relacionamento com o empregado.

Conceitos do Modelo Entidade-Relacionamento

Entidades e Atributos

O objeto básico que o MER representa é a entidade. Uma entidade é algo do mundo real que possui uma existência independente. Uma entidade pode ser um objeto com uma existência física - uma pessoa, carro ou empregado - ou pode ser um objeto com existência conceitual - uma companhia, um trabalho ou um curso universitário. Cada entidade tem propriedades particulares, chamadas atributos, que a descrevem. Por exemplo, uma entidade *EMPREGADO* pode ser descrita pelo seu nome, o trabalho que realiza, idade, endereço e salário. Uma entidade em particular terá um valor para cada um de seus atributos. Os valores de atributos que descrevem cada entidade ocupam a maior parte dos dados armazenados na base de dados.

A Figura 2 ilustra duas entidades. A entidade **e1**, *EMPREGADO*, tem quatro atributos: **Nome**, **Endereço**, **Data de nascimento** e **Telefone residencial**. Os seus valores são: “*João da Silva*”, “*Rua Goiás 711, São Paulo, SP, 1301100*”, “*31/07/1973*” e “*713-749*”, respectivamente. A entidade **c1**, *COMPANHIA*, tem três atributos: **Nome**, **Sede** e **Presidente**. Seus valores são: “*Cooper Sugar*”, “*Ribeirão Preto*” e “*João da Silva*”.

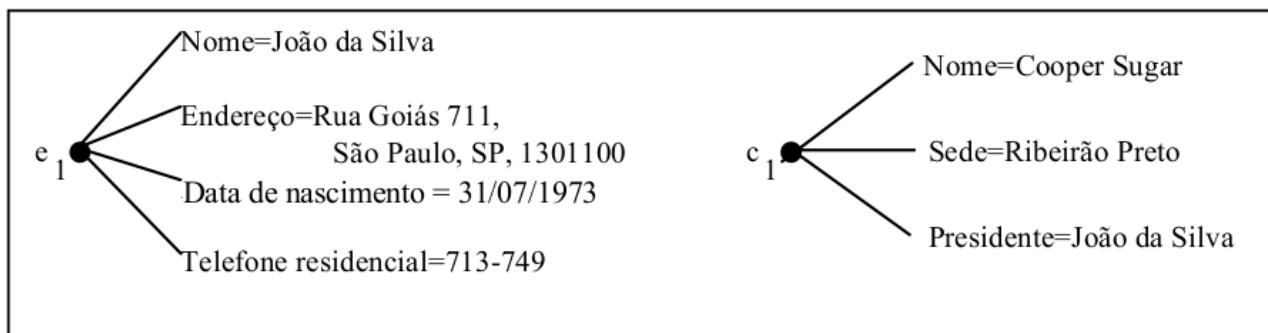


Figura 2: Exemplo de entidades e seus respectivos atributos.

Alguns atributos podem ser divididos em subpartes com significados independentes. Por exemplo, **Endereço** da entidade **e1** pode ser dividido em **Endereço da Rua**, **Cidade**, **Estado** e **CEP**. Um atributo que é composto de outros atributos mais básicos é chamado composto. Já, atributos que não são divisíveis são chamados simples ou atômicos. Atributos compostos podem formar uma hierarquia, conforme pode ser observado no exemplo da Figura 3.

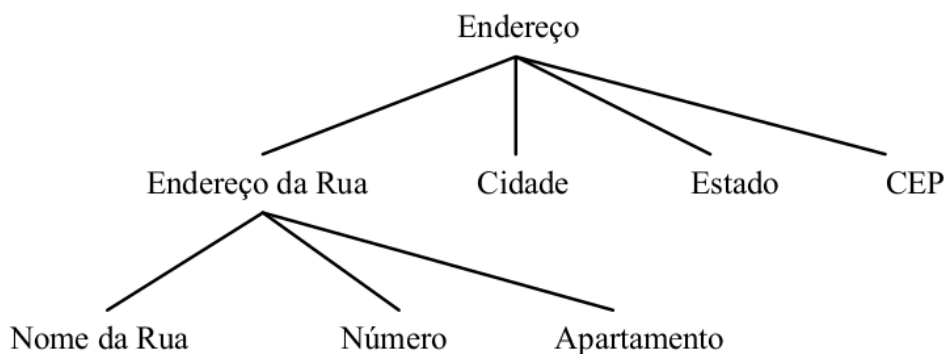


Figura 3: Um exemplo de atributo composto.

Atributos compostos são úteis quando os usuários referenciam o atributo composto como uma unidade e, em outros momentos, referenciam especificamente a seus componentes. Se o atributo composto for sempre referenciado como um todo, não existe razão para subdividi-lo em componentes elementares.

Muitos atributos têm apenas um único valor. Tais atributos são chamados atributos univalorados (exemplo, **Data de nascimento** da entidade **e1**). Em outros casos, um atributo pode ter um conjunto de valores. Tais atributos são chamados de atributos multivalorados (exemplo,

Telefone residencial da entidade **e1**). Atributos multivalorados podem possuir uma multiplicidade, indicando as quantidades mínima e máxima de valores.

Em alguns casos, dois ou mais atributos são relacionados. Por exemplo, **Idade** e **Data de Nascimento** de uma pessoa. Para uma entidade pessoa em particular, a **Idade** pode ser determinada a partir da data atual e da **Data de Nascimento**. Atributos como **Idade** são chamados atributos derivados (atributos derivados não necessitam ser armazenados na base de dados, podendo ser calculados por meio de uma consulta). Alguns valores de atributos podem ser derivados de entidades relacionadas. Por exemplo, um atributo **Número de Empregados** de uma entidade departamento que pode ser calculado contando-se o número de empregados relacionados com o departamento.

Outras situações: uma entidade pode não ter quaisquer valores para um atributo. Por exemplo, o atributo **Apartamento** aplica-se somente àqueles empregados que residam em algum prédio. Para tais situações, um valor especial chamado null é criado. O valor *null* pode também ser utilizado para denotar que o valor é desconhecido, como por exemplo, quando o cliente em um cadastro não responde o número do **CEP** da rua onde reside. O significado para o primeiro uso do null é “não aplicável” e, para o segundo, “desconhecido”.

Exercícios

1. Discuta o papel de um modelo de dados de alto-nível no processo de projeto de base de dados.
2. Cite alguns casos onde o valor null pode ser aplicado.
3. Defina os seguintes termos: entidade, atributo, valor de atributo, atributo composto, atributo multivalorado, atributo derivado.
4. Ilustre as possíveis entidades da base de dados COMPANHIA, definida na Seção “Um Exemplo” no início da página 2 deste documento.
5. Monte uma entidade da sala de aula, de forma que seja apresentado pelo menos um atributo composto desta entidade.