

Leitura Complementar

MODELAGEM CONCEITUAL

1. INTRODUÇÃO AO MODELO ENTIDADE-RELACIONAMENTO (MER)

O sistema de banco de dados deve prover uma visão abstrata de dados aos usuários, isolando-os de certos detalhes do BD. A arquitetura desta abstração se dá em três níveis. O mais externo, o nível de visões do usuário, descreve partes do banco que serão visualizadas pelos usuários.

No nível intermediário, tem-se o nível conceitual (ou lógico), que descreve quais os dados estão armazenados e seus relacionamentos. Finalmente, no nível mais baixo, está o nível físico, descrevendo a forma como os dados estão realmente armazenados.

O foco deste texto é um aprofundamento das tarefas do nível conceitual, através da modelagem conceitual dos dados referentes ao negócio. O termo *negócio* refere-se ao problema em questão que se deseja realizar uma modelagem. A intenção de armazenar informações de alunos numa escola, por exemplo, sugere que o negócio seja “Registro acadêmico”. Num outro exemplo, o negócio “Instituição financeira” poderá ser modelado tendo dados de correntistas e saldos.

Razões para a criação do modelo conceitual:

- Descreve exatamente as informações necessárias ao negócio. Para a modelagem, todas as regras do negócio deverão ser conhecidas e, cabe ao projetista, traduzi-las em informações relevantes ao banco;
- Facilita a discussão, seja entre o projetista e o usuário ou entre o projetista e sua equipe de trabalho;
- Ajuda a prevenir erros do futuro sistema;
- Uma forma de documentar o sistema *ideal*. Um sistema é *ideal* quando todas suas informações estão modeladas de acordo com certas condições;
- É a base para o projeto físico do banco de dados.

A abordagem utilizada aqui será a representação de dados no modelo relacional, utilizando-se, para tal, o **Modelo de Entidade-Relacionamento (MER)**. O MER é

um modelo baseado na percepção do mundo real, que consiste em um conjunto de objetos básicos chamados de entidades e nos relacionamentos entre esses objetos.

Foi proposto por Peter Chen, em 1976, como uma ferramenta de projeto de banco de dados. O MER apresenta como contribuições um maior grau de independência de dados que os modelos convencionais (de redes e hierárquico) e uma unificação de representação destes modelos, através do formalismo gráfico do Diagrama de Entidade-Relacionamento (DER).

São características do MER:

- Modela regras de negócio e não a implementação. A modelagem é dos dados requeridos para o negócio, baseado nas funcionalidades do sistema atual ou a ser desenvolvido. Para modelar um negócio, é necessário conhecer em detalhes sobre do que se trata.
- Possui uma sintaxe robusta, bem definida;
- Técnica amplamente difundida e utilizada. Atualmente, a maioria dos bancos de dados disponíveis no mercado utiliza a abordagem relacional como modelo de dados;
- Diagramas fáceis de entender e alterar.
- Os objetivos de uma modelagem entidade-relacionamento são:
- Obter todas as informações requeridas sobre o negócio antes de sua implementação, tornando claras suas dependências;
- Dentro do possível, uma informação aparecer apenas uma vez no banco de dados. Uma modelagem que prevê o armazenamento de uma mesma informação em dois locais diferentes, deixa o sistema vulnerável quanto a possibilidade destas informações não serem as mesmas. No caso de uma inconsistência dos dados, qual delas deverá ser descartada?
- Facilitar o projeto do banco de dados, possibilitando a especificação de sua estrutura lógica.

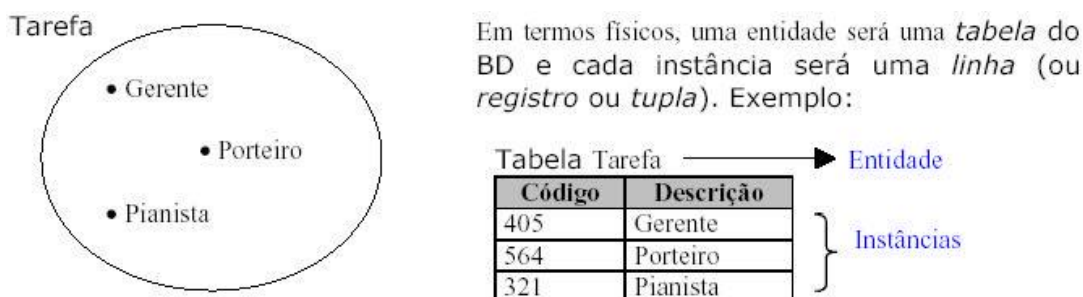
2. ENTIDADE E INSTÂNCIA

Num MER, uma **entidade** é um objeto, real ou abstrato, de relevância para o negócio. É uma categoria de idéias que são importantes ao negócio, as quais devem ser traduzidas em informação. Dois importantes aspectos de uma entidade é que possui **instâncias** e estas instâncias também são de interesse ao negócio.

Pode-se considerar que uma instância identifica individualmente uma entidade. O quadro abaixo mostra alguns exemplos de entidades e instâncias:

Entidade	Instância
Pessoa	João, José, Antônio
Produto	Prego 12x12, File de Peixe Merluza
Tipo de produto	Plástico, papel, madeira
Tarefa	Professor, pianista, gerente
Versão do documento	1.2, 10.5

Observa-se que uma entidade possui várias instâncias e que cada instância está relacionada a uma entidade. Uma entidade representa um conjunto de instâncias que interessam ao negócio. Segue o exemplo abaixo:



Em termos físicos, uma entidade será uma *tabela* do BD e cada instância será uma *linha* (ou *registro* ou *tupla*).

Exemplo:

Entidade	Instância	Atributo
Empregado	João, Antônio	Nome, idade, tamanho pé, dependentes, cidade
Carro	Escort, Gol	Cor, preço, modelo
Tarefa	Gerente	Código, Depto, Valor/hora, descrição

3. ATRIBUTO E DOMÍNIO

Um **atributo** também representa algo significativo ao negócio. Um atributo é uma propriedade de uma entidade. É uma porção de informação que descreve, quantifica, qualifica, classifica e especifica uma entidade. Normalmente, uma entidade possui vários atributos. Interessa, em termos de modelagem conceitual, que estes atributos representem informações relevantes ao negócio. Atributos

possuem valores (um número, um caracter, uma data, uma imagem, um som, etc.), chamados de tipos de dados ou formato. Para um atributo particular, todas suas instâncias possuem os mesmos formatos. O quadro abaixo apresenta exemplos de entidades, instâncias e atributos.

Entidade	Instância	Atributo
Empregado	João, Antônio	Nome, idade, tamanho pé, dependentes, cidade
Carro	Escort, Gol	Cor, preço, modelo
Tarefa	Gerente	Código, Depto, Valor/hora, descrição

Algumas questões:

- O atributo Idade, da entidade Empregado, não parece ser uma boa escolha. O ideal seria Data Nascimento, ficando o cálculo da idade quando necessário. O armazenamento da informação idade é de difícil, senão impossível, atualização;
- O atributo Tamanho Pé, de Empregado, dependerá das regras de negócio. Imaginando que a finalidade de entidade Empregado seja a de armazenar dados sobre funcionários numa empresa que forneça uniforme de trabalho, o atributo é coerente. Se a empresa não possui esta política, ele é desnecessário;
- Uma importante decisão precisa ser tomada em relação a armazenar uma informação como um atributo ou uma entidade. O atributo Cidade, de Empregado, terá a cidade na qual o empregado reside. Se Cidade fosse uma entidade, alguns possíveis atributos seriam População, Área e Data Fundação. Aqui, novamente a escolha passa pelas regras de negócio. Normalmente, uma informação será um atributo se for de natureza atômica e será uma entidade quando possuir informações que possam (ou necessitem) ser relacionadas a outras entidades.

Em termos físicos, os atributos serão as *colunas* de uma tabela do BD. Exemplo:

Tabela Empregado

Nome	Idade
João	32
Antônio	25

Colunas

Atributo monovalorado: assume um único valor, num certo instante de tempo, para cada instância. Exemplo: Nome, de Empregado

Atributo composto: formado por um ou mais sub-atributos. Exemplo: Cidade, de Empregado. Cidade pode ser composto pelo nome da cidade e o estado.

Atributo multivalorado: assume diversos valores. Seu nome, normalmente, é no plural. Exemplo: Dependentes, de Empregado.

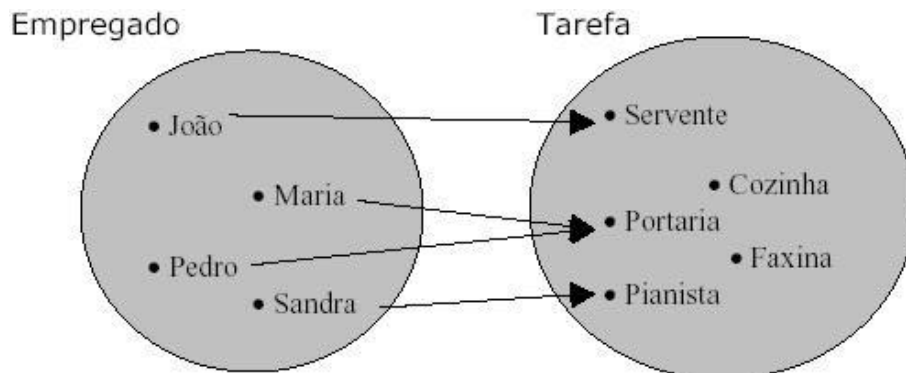
Atributo determinante: identifica cada entidade como única. Exemplo: Código, em Tarefa.

Domínio de um atributo: conjunto de valores possíveis para um atributo. Exemplo: Idade deve estar ente 18 e 60, Estado deve ser “RS”, “RJ”, “SP”, etc.

4. RELACIONAMENTOS

É uma estrutura que indica uma associação entre duas ou mais entidades. Alguns exemplos:

Entidade	Relacionamento	Entidade
Empregado Tarefa	Exerce É exercida por	Tarefa Empregado
Produto Tipo Produto	É classificado por um É uma classificação de	Tipo Produto Produto
Pessoa Reserva	Faz É feita por	Reserva Pessoa



- Todos os empregados exercem tarefas;
- Nenhum empregado tem mais de uma tarefa;
- Nem todas as tarefas são exercidas por empregados;
- Algumas tarefas são exercidas por mais de um empregado.

O exemplo anterior serviu para que sejam apresentadas algumas questões referentes aos relacionamentos entre duas entidades. São elas:

1. Todo empregado **DEVE** (ou **PODE**) ter uma tarefa?
2. Toda tarefa **DEVE** (ou **PODE**) ser exercida por um empregado?
3. Um empregado pode exercer **UMA** ou **MAIS** tarefas? Ou então: Uma tarefa pode ser exercida por **UM** ou **MAIS** empregados?

Para as duas primeiras, a análise do relacionamento é de existência (obrigatório é DEVE ou opcional é PODE), enquanto que a terceira trata da cardinalidade do relacionamento (um-para-um, um-para-vários, vários-para-um ou vários- para vários).

Um relacionamento entre duas entidades E1 e E2 deve ser *lido* da seguinte forma:

Cada E1 {deve / pode} nome_do_relacionamento {um / vários} E2

Existência
Cardinalidade

Existência (Obrigatório x Opcional)

Um relacionamento pode ser existir ou não. Se ele existe, diz-se que é obrigatório. Se não existe, é opcional. A existência ou não de um relacionamento é identificada pelas palavras DEVE e PODE. Sem levar em conta a cardinalidade, as possíveis combinações da relação de existência entre as entidades Empregado e Tarefa são (observar que a coluna “Pode/Deve” é determinante da existência do relacionamento):

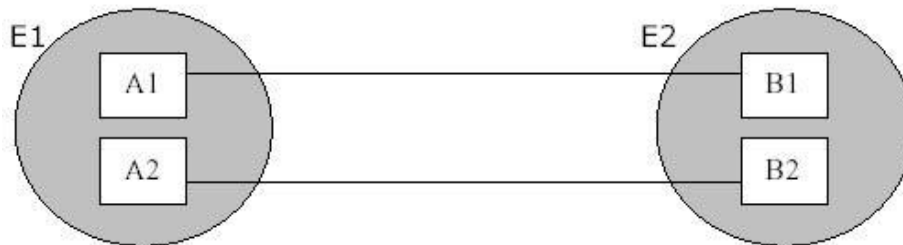
E1	Pode Deve	Nome do relacionamento	E2	Obrigatório Opcional
Cada Empregado	Deve	Exercer	Uma/várias Tarefas	Obrigatório
Cada Tarefa	Deve	Ser exercida por	Um/vários Empregados	Obrigatório
Cada Empregado	Pode	Exercer	Uma/várias Tarefas	Opcional
Cada Tarefa	Pode	Ser exercida por	Um/vários Empregados	Opcional

Cardinalidade

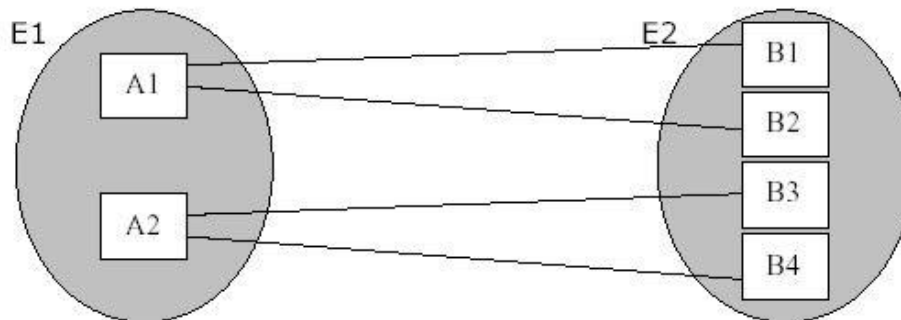
É o número de entidades que podem estar associadas. Os relacionamentos binários podem ser: um-para-um (1:1), um-para-vários (1:N) ou vários-para-vários (N:N). Sem levar em conta a existência, as possíveis combinações para a cardinalidade do relacionamento entre as entidades Empregado e Tarefa são (observar que a coluna de E2 é determinante para a cardinalidade):

A cardinalidade **um-para-um (1:1)** ocorre quando uma instância de E1 está associada no máximo a uma instância de E2 e uma instância de E2 está associada no máximo a uma instância de E1.

E1	Pode Deve	Nome do relacionamento	E2	Cardinalidade
Cada Empregado	Deve/pode	Exercer	Uma Tarefa	Um-para-um 1:1
Cada Tarefa	Deve/pode	Ser exercida por	Um Empregado	
Cada Empregado	Deve/pode	Exercer	Uma Tarefa	Um-para-vários 1:N
Cada Tarefa	Deve/pode	Ser exercida por	Vários Empregados	
Cada Empregado	Deve/pode	Exercer	Várias Tarefas	Vários-para-vários N:N
Cada Tarefa	Deve/pode	Ser exercida por	Vários Empregados	



A cardinalidade **um-para-vários (1:N)** ocorre quando uma instância de E1 está associada a qualquer número de instâncias de E2, enquanto que uma instância de E2 está associada no máximo a uma instância de E1.



A cardinalidade **vários-para-vários (N:N)** ocorre quando uma instância de E1 está associada a qualquer número de instâncias de E2 e uma instância de E2 está associada a qualquer número de instâncias de E1.

