

Modelo de Dados Relacional (MDR)

Prof. Leandro Colevati

Introdução

O modelo de dados relacional representa a base de dados como uma coleção de relações. Informalmente, cada relação pode ser vista como uma tabela de valores.

Pensando em uma relação como uma tabela, cada uma de suas linhas representa uma coleção de valores relacionados, que podem ser interpretados como características de uma entidade ou relacionamento do mundo real. Cada tabela possui um nome, assim como as colunas componentes dessa tabela. Esses nomes são utilizados para uma melhor interpretação do significado de cada um dos valores nas linhas da tabela.

Na terminologia do modelo de dados relacional, a linha de uma tabela é denominada **tupla**, sua coluna é chamada de **atributo** e a tabela em si recebe o nome de **relação**. O tipo de dados que determina os valores que podem ser utilizados em cada coluna é denominado **domínio**.

Domínio

Um **domínio** D é um conjunto de valores atômicos. Por atômico entenda-se valores indivisíveis. Um domínio é especificado por um nome e pelo tipo de dados (e formato) ao qual os valores do domínio devem obedecer.

- Idades (possíveis idades dos estudantes da universidade): inteiro sem sinal entre 17 e 80.
- Nomes (nome dos estudantes da universidade): seqüência de caracteres.

Relação e Atributos

Um esquema de relação R , denotado por $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, é formado por um nome R e uma lista de atributos A_1, A_2, \dots, A_n . Cada atributo A_i indica o nome do papel desempenhado por algum domínio D no esquema de relação R . D é chamado de domínio de A_i e é denotado por $\text{DOM}(A_i)$. Um esquema de relação é utilizado para descrever uma relação. R é o nome da relação. O grau de uma relação é o número de atributo do esquema que a descreve.

Um exemplo de um esquema de relação para uma relação de grau 6, que descreve estudantes de uma universidade, é mostrado abaixo:

ESTUDANTE(NOME, RGA, FONEDOMICÍLIO, FONESERVIÇO, IDADE, ANOCURSO).

Para esse esquema de relação, ESTUDANTE é o nome da relação, que possui sete atributos. Nós podemos especificar os seguintes domínios para alguns dos atributos da relação: $\text{DOM}(\text{NOME}) = \text{Nomes}$, $\text{DOM}(\text{IDADE}) = \text{Idades}$, $\text{DOM}(\text{FONESERVIÇO}) = \text{Telefones}$, etc.

Tuplas (Registros)

Uma **relação** r do esquema de relação $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, denotado por $r(R)$, é um conjunto de n -tuplas $r = \{t_1, t_2, \dots, t_m\}$. Cada n -tupla t é uma lista ordenada de n valores $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$, onde cada valor v_i , $1 \leq i \leq n$, é um elemento de $\text{DOM}(A_i)$ ou um valor especial **nulo**. O i -ésimo valor de uma tupla t , que corresponde ao valor do atributo A_i , é comumente referenciado como $t[A_i]$.

A tabela abaixo mostra um exemplo (bem simples) de uma relação ESTUDANTE, associada ao esquema de relação ESTUDANTE especificado acima.

ESTUDANTE	NOME	RGA	FONEDOMICÍLIO	FONESERVIÇO	IDADE	ANOCURSO
	João	2000.0213.001-1	(067)4444-5555	(067)5555-6666	22	2
	José	2001.0213.001-2	(067)6666-7777	nulo	21	1

Cada tupla nessa relação representa uma entidade particular de estudante. Valores nulos representam atributos cujos valores são desconhecidos ou não existem para alguma tupla específica de ESTUDANTE.

Notações

As seguintes notações serão utilizadas no que diz respeito aos conceitos do modelo relacional:

- Um esquema de relação R , de grau n , é denotado por $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$;
- Uma n -tupla t em uma relação $r(R)$ é denotada por $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$, onde v_i é o valor associado ao atributo A_i . As notações seguintes referem-se aos valores dos componentes de tuplas:
 - Ambos $t[A_i]$ e $t.A_i$ referem-se ao valor v_i em t para o atributo A_i ;
 - Ambos $t[A_u, A_w, \dots, A_z]$ e $t.(A_u, A_w, \dots, A_z)$, onde A_u, A_w, \dots, A_z é uma lista de atributos de R , referem-se à subtupla de valores $\langle v_u, v_w, \dots, v_z \rangle$ de t para os atributos especificados na lista.
- As letras Q , R e S denotam nomes de esquemas de relações;
- As letras q , r e s denotam nomes de relação²;
- As letras t , u e v denotam tuplas;
- Um atributo A pode ser qualificado com o nome do esquema de relação ao qual ele pertence utilizando-se a notação $R.A$. Por exemplo ESTUDANTE.NOME ou ESTUDANTE.IDADE. Isso porque, algumas vezes, o mesmo nome pode ser usado para dois atributos em dois esquemas distintos de relação.

Chaves

Uma relação é definida como um conjunto de tuplas. Assim, pela própria definição de conjunto, todas as tuplas em uma relação são distintas. Ou seja, duas (ou mais) tuplas em uma mesma relação nunca podem ter os mesmos valores para **todos** os seus atributos. Normalmente, existem **subconjuntos** de atributos de um esquema de relação R com a propriedade de que duas tuplas de uma relação r de R nunca podem ter os mesmos valores para aqueles atributos. Denotando esse subconjunto por SC , temos que

$$t_1[SC] \neq t_2[SC]$$

para quaisquer duas tuplas distintas t_1 e t_2 em uma relação r e R .

Subconjuntos de atributos desse tipo são chamados de **super-chave**. Toda relação r tem ao menos uma super-chave *default*, que é o conjunto de todos os seus atributos. Uma super-chave pode incluir atributos redundantes, o que nos leva à definição de chave.

Chaves Estrangeiras

Uma definição formal da restrição de integridade referencial exige a definição de **chave estrangeira**. Um conjunto de tributos CE em um esquema de relação R_1 é dito uma chave estrangeira que referencia um esquema de relação R_2 se ele satisfaz as seguintes propriedades:

1. Os atributos de CE possuem o mesmo domínio dos atributos da chave primária CP da outra relação de esquema R_2 . Diz-se que os atributos em CE referenciam ou referem-se a R_2 ;
2. Uma CE na tupla t_1 de $r(R_1)$ ou tem um valor que ocorre como CP de alguma tupla t_2 de $r(R_2)$ ou tem o valor *nulo*. No primeiro caso, tem-se $t_1[CE] = t_2[CP]$, e diz-se que t_1 referencia ou refere-se a t_2 .

Normalmente, as restrições de integridade referencial derivam-se dos relacionamentos entre conjuntos de entidades representadas pelos esquemas de relações. Considere, por exemplo, o esquema de banco de dados **Empresa**. No esquema de relação FUNCIONARIO, o atributo NUMDEP refere-se ao departamento em que cada funcionário trabalha; desse modo, designa-se NUMDEP como chave estrangeira de FUNCIONARIO referenciando o esquema de relação DEPARTAMENTO. Isso significa que o valor de NUMDEP de **qualquer** tupla da relação FUNCIONÁRIO deve ser igual ao valor da chave primária de **alguma** tupla da relação DEPARTAMENTO (ou igual ao valor *nulo*).

Exemplo

O Sindicato dos tecnólogos resolveu fazer uma eleição informatizada. Para a eleição, é preciso haver chapas, com código, nome e data de

registro. Para os cargos pretendidos, também existe um código, uma descrição (Presidente, Vice-presidente, tesoureiro, secretário-chefe).

Cada candidato, só pode ser eletivo em um único cargo e será cadastrado por nome, cargo e partido cadastrado. Por ser voto secreto, os votos NÃO podem ser registrados

Exercício 1

Construa o modelo Entidades-Relacionamentos a partir da seguinte descrição do sistema:

Pretende-se criar uma base de dados que permita gerir uma parte da informação de uma clinica de saúde. Fundamentalmente a base de dados deverá guardar a informação relativa aos doentes que frequentam a clínica (nome, endereço (Rua, número, cep e complemento), telefone e número de beneficiário) e dos médicos que lá trabalham (código, nome, endereço (Rua, número, cep e complemento), contato e especialidade).

Para além disso o sistema deverá registrar as marcações de consultas de cada paciente para um determinado médico, num dia e hora específicos. No entanto, na clinica um paciente pode obviamente consultar diferentes médicos para a mesma ou para diferentes especialidades. O sistema deverá ainda para cada paciente e por especialidade permitir organizar uma ficha de informações que é atualizada sempre que um médico da especialidade observa esse paciente.

Exercício 2

O Clube Desportivo SPORT é uma instituição sem fins lucrativos que pretende informatizar o seu serviço de secretaria. O clube possui nas suas instalações: quatro campos de ténis, uma piscina, um campo de futebol e um pavilhão. As suas atividades principais são o ensino das modalidades de ténis, ginástica e natação, além do aluguel dos seus recintos desportivos.

A secretaria do SPORT regista sempre que se inscreve um novo sócio os seguintes dados: código de sócio, nome, data de admissão, CPF, data de nascimento, endereço (rua, número e CEP) e telefone.

Um sócio pode inscrever-se em qualquer modalidade ministrada (ténis, ginástica e natação) desde que hajam vagas no horário pretendido e pagando por isso uma determinada mensalidade.

A secretaria aceita ainda marcações para qualquer recinto desportivo desde que o recinto esteja disponível, sendo o pagamento efetuado em simultâneo com a marcação. Qualquer pagamento recebido, tem o preenchimento e emissão de um recibo.