

Segundo Resumo - Banco de Dados I



Aluno - Fabio Henrique Alves Fernandes | 19.1.4128



Professor Doutor - Guilherme Tavares De Assis



Instituição - Universidade Federal de Ouro Preto | Departamento de Computação



Data De Entrega - 4 de novembro de 2021

Modelo Relacional

O modelo relacional é fundamentado nos conceitos de uma relação matemática. Ele representa o banco de dados como uma coleção de relações.

Cada relação é semelhante a uma tabela, onde cada linha da tabela representa uma coleção de valores de dados relacionados, que podem ser interpretados como fatos descrevendo uma entidade ou um relacionamento e o nome da tabela e os nomes das colunas são usados para ajudar na interpretação do significado dos valores em cada linha da tabela.

Conceitos Básicos

Cada linha é chamada de uma tupla, um cabeçalho de coluna é chamado de um atributo, e uma tabela é chamada de uma relação.

O tipo de dado que descreve os valores que um atributo pode ter é chamado de domínio. Um domínio é um conjunto de valores indivisíveis.

Para definir uma relação, podemos colocar seu nome, seguido da tupla

Ex: Relação (Atributo1, Atributo2, ..., AtributoN)

A relação r de um esquema R , denotado por $r(R)$, é um conjunto de tuplas. Formalmente, uma relação $r(R)$ é um subconjunto do produto cartesiano dos domínios que definem R . O produto cartesiano especifica todas as possíveis combinações de valores dos domínios fundamentais.

Características das Relações

A ordem das tuplas não fazem nenhuma diferença, porém, dentro das tuplas, os valores devem estar de acordo. O valor de cada atributo da tupla é atômico, e valores compostos e multivalorados não são permitidos. As tuplas de uma relação são únicas.

Esquema de um Banco de Dados Relacional

Um esquema de um banco de dados relacional define um conjunto de esquemas de relação e um conjunto de restrições de integridade. Uma instância de esquemas é um conjunto de relações, onde as instâncias e as relações devem satisfazer as restrições de integridade.

Empregado									
PrimeiroNome	InicialMeio	UltimoNome	<u>NumEmpregado</u>	DataNascimento	Endereco	Sexo	Salario	NumSupervisor	NumDepto

Departamento			
NomeDepto	<u>NumDepto</u>	NumGerente	DataInicioGerencia

Localizacao_Depto	
<u>NumDepart</u>	<u>Localizacao</u>

Projeto			
NomeProj	<u>NumProj</u>	Localizacao	NumDepto

Trabalha_em		
<u>NumEmpregado</u>	<u>NumProj</u>	Horas

Dependente				
<u>NumEmpregado</u>	<u>NomeDependente</u>	Sexo	DataAniversario	Parentesco

Cabeçalhos do Esquema Relacional

Empregado									
PrimeiroNome	InicialMeio	UltimoNome	NumEmpregado	DataNascimento	Endereco	Sexo	Salario	NumSupervisor	NumDepto
João	B	Silva	123456789	09/01/65	R. da Bahia, 2557	M	300.00	333445555	5
Frank	T	Santos	333445555	08/12/55	Av. Afonso Pena, 3005	M	4000.00	888665555	5
Alice	J	Pereira	999887777	19/07/68	Av. do Contorno, 2534	F	2500.00	987654321	4
Luciene	S	Ferreira	987654321	20/06/51	R. Irai, 175	F	430.00	888665555	4
Pedro	K	Magalhães	666884444	15/09/52	Av. Silva Lobo, 2050	M	1200.00	333445555	5
Daniela	A	Oliveira	453453453	31/07/62	R. Ataliba Lago, 250	F	2500.00	333445555	5
Mateus	V	Mascarenhas	987987987	29/03/79	R. Contria, 12	M	2500.00	987654321	4
Fábio	E	Lemos	888665555	10/11/47	R. Chile, 425	M	5500.00	null	1

Departamento			
NomeDepto	NumDepto	NumGerente	DataInicioGerencia
Pesquisa	5	333445555	22/05/98
Administração	4	987654321	01/01/95
Diretoria	1	888665555	19/06/01

Localizacao_Depto	
NumDepart	Localizacao
1	Savassi
4	Centro
5	Buritis
5	Pampulha
5	Contagem

Projeto			
NomeProj	NumProj	Localizacao	NumDepto
Produto X	1	Buritis	5
Produto Y	2	Pampulha	5
Produto Z	3	Contagem	5
Informatização	10	Centro	4
Reorganização	20	Savassi	1
NovosBenefícios	30	Centro	4

Trabalha_em		
NumEmpregado	NumProj	Horas
123456789	1	32
123456789	2	7
666884444	3	40
453453453	1	20
453453453	2	20
333445555	2	10
333445555	3	10
333445555	10	10
333445555	20	10
999887777	30	30
999887777	10	10
987987987	10	35
987987987	30	5
987654321	30	20
987654321	20	15
888665555	20	null

Dependente				
NumEmpregado	NomeDependente	Sexo	DataAniversario	Parentesco
333445555	Aline	F	03/04/76	Filha
333445555	Vitor	M	25/10/73	Filho
333445555	Joana	F	03/05/98	Cônjuge
987654321	Igor	M	29/02/52	Cônjuge
123456789	Michel	M	01/01/88	Filho
123456789	Aline	F	31/12/98	Filha
123456789	Elizabeth	F	05/05/57	Cônjuge

Exemplo de Instância de um Banco de Dados

Restrições do Modelo Relacional

Restrição de Domínio

O valor de cada atributo deve ser atômico no domínio do atributo

Restrição de Chave

Uma chave é um conjunto mínimo de valores dos atributos que identifica unicamente uma tupla. Se um esquema de relação tem várias chaves, elas são chamadas de chaves candidatas. Uma dessas chaves será a chave primária, a as outras serão chamadas de chaves alternativas ou secundárias. A melhor chave para ser primária é a que contém o menor e cada esquema de relação deve ter uma chave primária indicada por um sublinhado.

Restrição de Integridade de Entidade

A chave primaria de um esquema de relação não pode nunca ser nula.

Restrição de Integridade Referencial

Essa restrição é especificada entre duas relações, usada para manter a consistência entre as tuplas das duas relações. Usa-se o conceito de chave estrangeira para defini-las. Um conjunto de atributos em um esquema de relação é uma chave estrangeira que referencia uma relação se satisfizer duas regras:

- Os atributos referenciam a chave primaria, tendo os mesmos dominios dos atributos da mesma
- Um valor da chave primaria na tupla da instancia ocorre como um valor da chave primaria para alguma outra tupla de uma outra instancia ou é nulo.

Restrições de integridade referencial são obtidas geralmente a partir dos relacionamentos entre as entidades representadas pelos esquemas de relação. Elas podem ser representadas graficamente usando setas que partem de uma chave estrangeira para a chave primária na relação referenciada.

Integridade Referencial com Opção de Exclusão

Notação: $R1[ChaveEstrangeira] \longrightarrow \{op\} R2[ChavePrimaria]$

Onde OP é a opção de exclusão dentre as seguintes:

- Bloqueio: se alguma tupla referencia a tupla a ser excluída, através de uma chave estrangeira, a exclusão não é efetuada;
- Propagação: todas as tuplas que referenciam a tupla a ser excluída, através de uma chave estrangeira, são excluídas junto;
- Substituição por nulos: todas as tuplas que referenciam a tupla a ser excluída, através de uma chave estrangeira, têm valores atribuídos da chave estrangeira modificados para nulo sempre que for permitido, e a exclusão é feita.

Operações de Atualização sobre Relações

Inserção

Insere novas tuplas em uma relação. Pode violar qualquer dos quatro tipos de restrições acima.

Exclusão

Exclui tuplas de uma relação. Pode violar somente a restrição de integridade referencial.

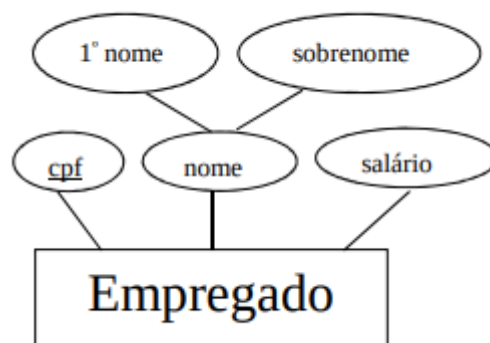
Modificação

Muda os valores de alguns atributos em tuplas existentes. Modificar um atributo que não é chave primária pode violar somente a restrição de domínio. Modificar a chave primária é similar a excluir uma tupla e inserir outra no lugar, podendo então violar qualquer uma das quatro restrições. Mudar um atributo de uma chave estrangeira por violar a restrição de integridade referencial ou a de domínio.

Mapeamento ERE para Relacional

Entidade

Para cada entidade dentro do esquema ERE é criada uma nova relação no modelo relacional que inclua todos os atributos simples que existem no esquema. É incluído também os atributos simples, e uma das chaves candidatas é escolhida a chave primária.

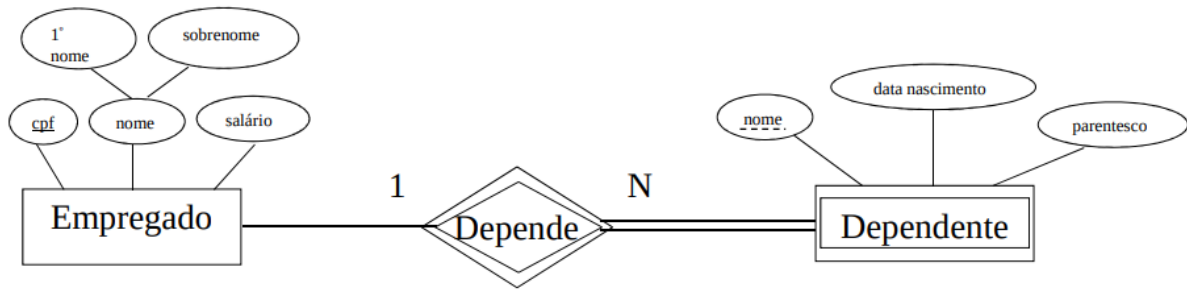


Essa entidade gera a relação:

Empregado (cpf, primeironome, sobrenome, salario), onde cpf é a chave primária.

Entidade Fraca

Para mapear uma entidade fraca, criamos uma relação e incluímos todos os atributos simples. Incluímos também como atributos dessa nova relação todos os atributos componentes das chaves primárias de cada uma das entidades fortes do esquema ERE. Cada uma das inclusões corresponde a uma chave estrangeira do relacional. A chave primária acaba sendo a combinação dos atributos das chaves primárias das entidades fortes junto da chave parcial da entidade fraca.



Esse diagrama gera a relação:

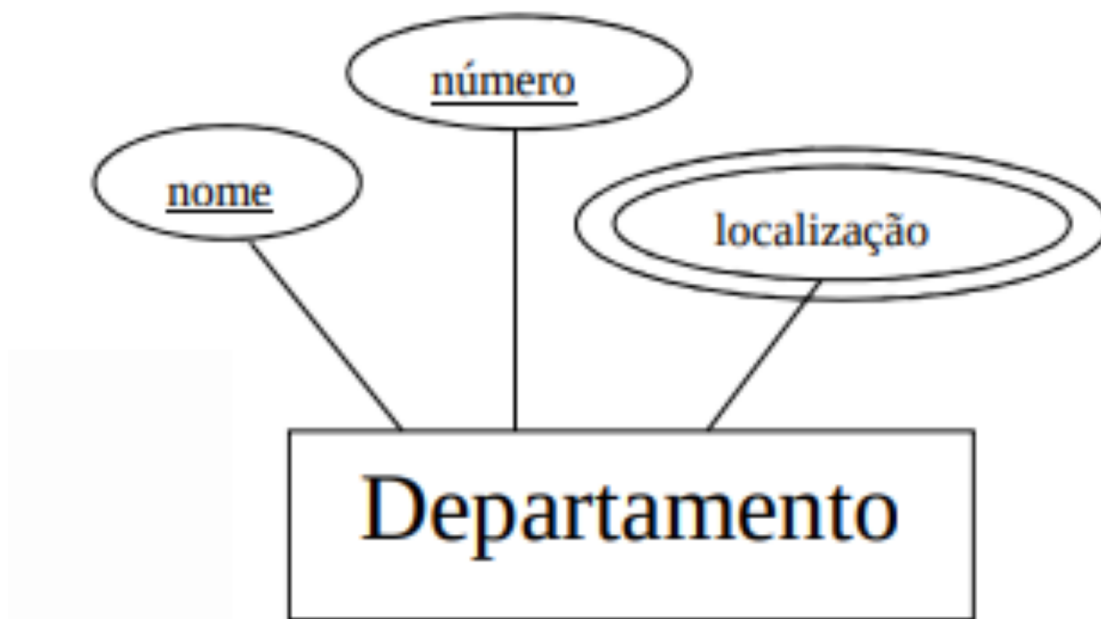
Dependente (cpfEmp, nome, dataNasc, parentesco)

Dependente[cpfEmp] → {p} Empregado[cpf]

onde o cpf e o nome formam a chave primária do dependente, além de usarmos a opção de exclusão como propagação.

Atributo Multivalorado

Para cada atributo multivalorado, criamos uma nova relação que inclua o atributo mais a chave primária da relação que representa o tipo de entidade ou o tipo de relacionamento. Se o atributo for composto, incluimos seus componentes simples. A chave primária é uma combinação da chave da entidade principal do atributo mais uma chave específica do próprio atributo.



Esse diagrama gera a relação:

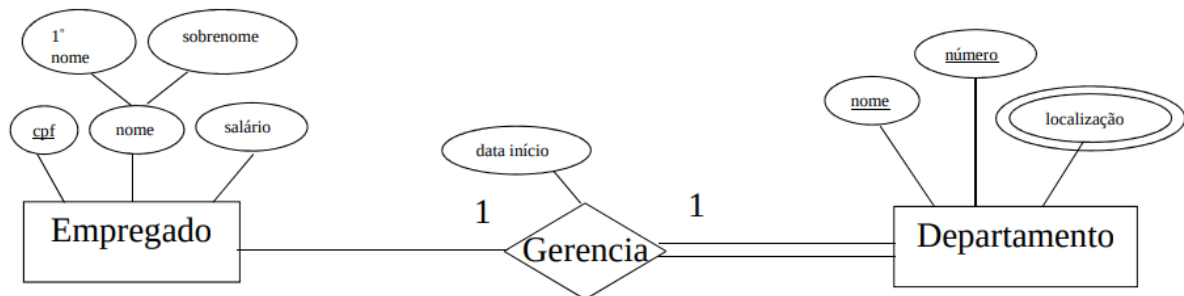
Localização_Depto (nro, localização)

Localização_Depto[nro] \rightarrow {p} Departamento[número]

onde o número e localização formam a chave primária de localização, além de usarmos a opção de exclusão como propagação.

Relacionamento Binário 1:1

Para cada tipo de relacionamento binário 1:1 no esquema ERE, identificamos as relações que correspondem aos tipos de entidade participantes. Escolhemos uma das relações e incluímos ela como chave estrangeira da outra. Incluiremos todos os atributos simples do relacionamento como atributo do outro.



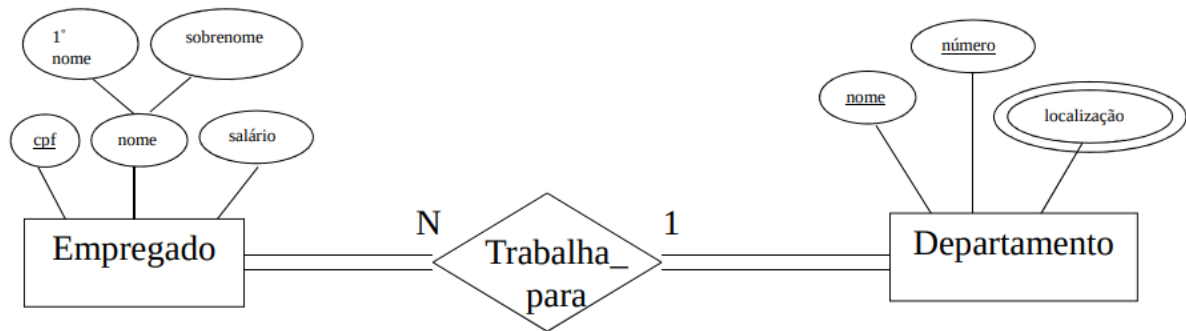
Departamento (nro, nome, cpfGerente, dataInicio)

Departamento[cpfGerente] \rightarrow {b} Empregado[cpf]

onde o cpf do gerente é a chave primária de Departamento, além de usarmos a opção de bloqueio como propagação.

Relacionamento Binário 1:N

Para cada relacionamento binário 1:N no esquema ERE, identificamos a relação que representa o tipo de entidade participante do lado N do tipo do relacionamento. Incluímos como chave estrangeira dela a chave primária da relação que representa o outro tipo de entidade participante. Isso ocorre porque cada instância do lado N está relacionada a, no máximo, uma instância do lado 1 do tipo do relacionamento.



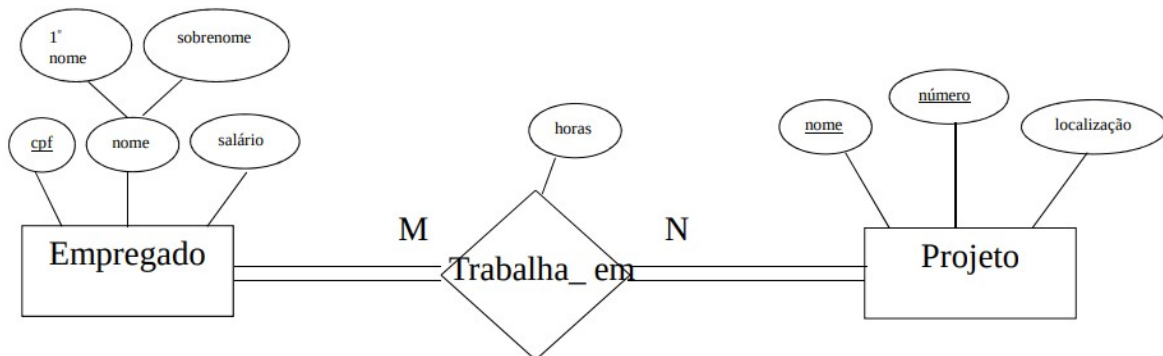
Empregado (cpf, primeiroNome, salario, nroDepto)

Empregado[nroDepto] → {b}Departamento[nro]

onde o cpf do empregado é a chave primária dele, além de usarmos a opção de bloqueio como propagação.

Relacionamento Binário M:N

Para cada tipo de relacionamento binário M:N no esquema ERE, criamos uma nova relação para representar o relacionamento. Incluímos como chaves estrangeiras as chaves primárias das relações que representam os tipos de entidades participantes. Também incluímos todos os atributos simples do tipo de relacionamento como atributos da relação. A chave primária é a combinação das chaves estrangeiras.



Trabalha_em (cpf, númeroProjeto, horas)

Trabalha_em[cpf] → {p}Empregado[cpf]

Trabalha_em[númeroProjeto] → {p}Projeto[número]

Especialização / Generalização

Opção 1

Criar uma relação para a superclasse do esquema ERE com seus atributos. A chave primária da relação é uma chave da superclasse. Criamos também uma relação para cada subclasse, em que cada uma tem seus atributos específicos, além da chave primária.

Opção 2

Criamos uma relação para cada subclasse com os atributos delas junto dos atributos da superclasse. A chave primária é uma chave da superclasse. Deve ser usada somente para restrições total e disjunta.

Opção 3

Criamos uma única relação com todos os atributos da superclasse e das subclasses junto de um atributo que indique a qual subclasse a tupla pertence. A chave primária da relação é a alguma chave da superclasse. Essa opção é para uma especialização cujas subclasses são disjuntas. Essa opção pode gerar um grande número de valores nulos.

Opção 4

Criamos uma única relação com todos os atributos da superclasse, das subclasses e uma flag para cada subclasse para indicar se a tupla pertence a determinada subclasse. A chave primária da relação é alguma chave da superclasse. Essa opção é indicada para especialização cujas subclasses são sobrepostas (mas também funciona para especialização disjunta).

Tipo União ou Categoria

Criamos uma relação para representar a categoria e incluímos todos os seus atributos. Se as chaves das superclasses são diferentes, criamos uma chave substituta para ser a chave primária da relação. Adicionamos como chave estrangeira em todas as relações correspondentes as superclasses da categoria, para especificar a correspondência de valores entre a chave substituta e as chaves de cada superclasse. Se as chaves das superclasses são iguais, não é necessária a chave substituta. Adicionamos a relação da categoria o atributo chave de alguma das superclasses como chave primária. Cada chave primária das relações das superclasses são também chaves estrangeiras referenciando a relação da categoria.

Agregação

É feita da mesma forma na qual criamos um relacionamento binário. Criamos uma relação para cada entidade do esquema ERE. Criamos também uma relação para o relacionamento presente dentro da agregação. As chaves primárias das entidades presentes dentro da agregação se tornam chaves primárias da nova relação.