

Fundamentos de Bancos de Dados

Cap.3 - O modelo de dados relacional - Parte I

Prof^a. Lívia Almada
livia.almada@ufc.br



Modelo relacional

- As primeiras implementações comerciais se tornaram disponíveis no início da década de 1980;
- Foi implantado em uma grande quantidade de sistemas comerciais.

Conceitos do modelo relacional

- Representa o banco de dados como uma coleção de relações;
- **Tabela** de valores.

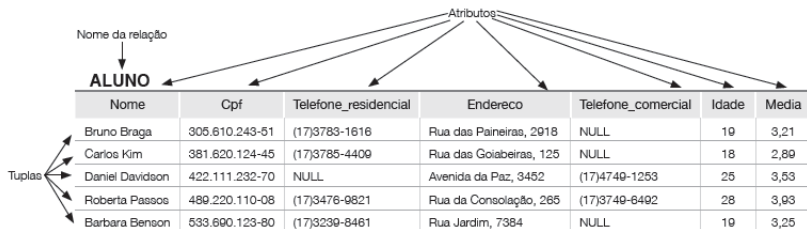


Figura 3.1

Os atributos e tuplas de uma relação ALUNO.

- Linha (*tupla*): representa uma coleção de valores de dados relacionados
 - Um fato que normalmente corresponde a uma entidade ou relacionamento do mundo real.
- Cabeçalho na coluna chamado de (*atributo*).
- Tabela é chamada de *relação*.
- Nomes de tabelas e de colunas ajudam a interpretar o significado dos valores em cada linha.

Domínio D

- Tipo de dados que descreve os valores que podem aparecer nas colunas.
- Conjunto de valores atômicos.
- **Atômico** - cada valor é indivisível.

Exemplo de definição lógica:

- *Numero_telefone_nacional*. O conjunto de números de telefone com dez dígitos válidos no Brasil.
- *Media_notas*. Possíveis valores para calcular a média das notas; cada um deve ser um número real (ponto flutuante) entre 0 e 10.

Exemplo de tipo de dados ou formato:

- *Numero_telefone_nacional*. Sequência de caracteres na forma (dd) dddd-dddd, onde d é um dígito decimal.
- *Media_notas*. Um número real (ponto flutuante) entre 0 e 10.

Esquema

Esquema Relacional $R: R(A_1, A_2, \dots, A_n)$

- Nome da relação R
- Lista de atributos A_i
- Domínio de um atributo A_i é indicado por $dom(A_i)$.
- **Grau** (ou **aridade**) é o número de atributos desse esquema de relação.

Exemplo:

ALUNO(Nome:string, CPF:string, Telefone_residencial:string,
Endereco:string, Telefone_comercial:string, Idade: integer, Media: real)

Estado da relação

Indicado por um conjunto de n-tuplas $r = t_1, t_2, \dots, t_m$

Cada n-tupla t :

- Lista ordenada de n valores $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$
- Cada valor $v_i, 1 \leq i \leq n$, é um elemento de $\text{dom}(A_i)$ ou é um valor especial NULL.

Estado da relação

- Relação Matemática de grau n sobre os domínios $dom(A_1), dom(A_2), \dots, dom(A_n)$
- Subconjunto do produto Cartesiano dos domínios que definem R :
 $r(R) \subseteq (dom(A_1) \times dom(A_2) \times \dots \times dom(A_n))$

- **Cardinalidade:** Número total de valores do domínio da relação.
- **Estado de relação atual:** Estado de relação em determinado momento.
 - Reflete as tuplas válidas que representam um estado em particular do mundo real no momento atual.
- Os nomes de atributos indicam **diferentes papéis** ou interpretações do domínio.

Características das Relações

- Uma **relação** é definida como um **conjunto de tuplas**.
- As tuplas em uma relação, assim como os elementos de um conjunto, **não possuem ordem** entre eles.

Características das Relações

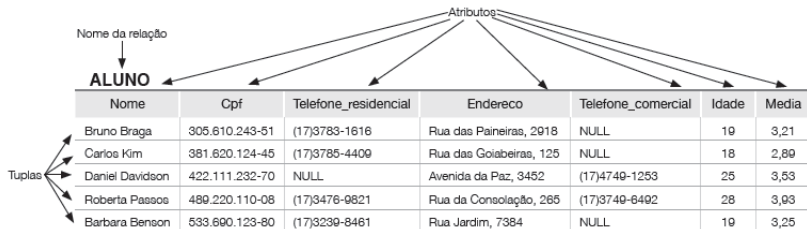


Figura 3.1

Os atributos e tuplas de uma relação ALUNO.

ALUNO

Nome	Cpf	Telefone_residencial	Endereco	Telefone_comercial	Idade	Media
Daniel Davidson	422.111.232-70	NULL	Avenida da Paz, 3452	(17)4749-1253	25	3,53
Barbara Benson	533.690.123-80	(17)3239-8461	Rua Jardim, 7384	NULL	19	3,25
Roberta Passos	489.220.110-08	(17)3476-9821	Rua da Consolação, 265	(17)3749-6492	28	3,93
Carlos Kim	381.620.124-45	(17)3785-4409	Rua das Goiabeiras, 125	NULL	18	2,89
Bruno Braga	305.610.243-51	(17)3783-1616	Rua das Paineiras, 2918	NULL	19	3,21

Figura 3.2

A relação ALUNO da Figura 3.1 com uma ordem de tuplas diferente.

Características das Relações

- A ordem dos atributos e seus valores não é tão importante, desde que a correspondência entre atributos e valores seja mantida.

$t = \langle (\text{Nome}, \text{Daniel Davidson}), (\text{Cpf}, 422.111.232-70), (\text{Telefone_residencial}, \text{NULL}), (\text{Endereco}, \text{Avenida da Paz}, 3452), (\text{Telefone_comercial}, (17)4749-1253), (\text{Idade}, 25), (\text{Media}, 3,53) \rangle$

$t = \langle (\text{Endereco}, \text{Avenida da Paz}, 3452), (\text{Nome}, \text{Daniel Davidson}), (\text{Cpf}, 422.111.232-70), (\text{Idade}, 25), (\text{Telefone_comercial}, (17)4749-1253), (\text{Media}, 3,53), (\text{Telefone_residencial}, \text{NULL}) \rangle$

Figura 3.3

Duas tuplas idênticas quando a ordem dos atributos e valores não faz parte da definição da relação.

Características das Relações

- Cada valor em uma tupla é um valor atômico.
- No **modelo relacional plano** atributos multivalorados e compostos **não são permitidos**.
- Atributos multivalorados precisam ser representados por relações separadas.
 - **Exemplo: Telefone**
- Atributos compostos são representados apenas por seus atributos de componentes simples.
 - **Exemplo: Endereço** representado por Logradouro, Cidade, CEP, Número, etc.

Características das Relações

Valores NULL Representam os valores de atributos que podem ser desconhecidos ou não se aplicam a uma tupla.

Significados:

- Valor desconhecido.
- Valor existe mas não está disponível.
 - Exemplo: Nota da avaliação que ainda não foi lançada.
- Atributo não se aplica a esta tupla (também conhecido como valor indefinido).
 - Exemplo: Aluno que não trabalha não possui telefone comercial.

Características das Relações

Interpretação (significado) de uma relação

- **Afirmação:** Cada tupla na relação é um fato ou uma instância em particular da afirmação.
 - Um tupla da relação ALUNO **afirma** que existe um ALUNO cujo nome é Bruno Braga, o Cpf é 305.610.243-51, a Idade é 19, e assim por diante.
- **Predicado:** Valores de cada tupla são interpretados como valores que satisfazem o predicado.
 - O predicado ALUNO(Nome, Cpf, ...) é verdadeiro para as cinco tuplas na relação ALUNO mostradas em figura anterior.

Notação do Modelo Relacional

- $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$:Esquema de relação R de grau n.
- Letras maiúsculas Q, R, S: Nomes de relações.
- Letras minúsculas q, r, s: Estados de relação.
- Letras t, u, v: Tuplas.

Notação do Modelo Relacional

- Nome do esquema de relação ALUNO: Indica o conjunto atual de tuplas nessa relação.
- Notação ALUNO(Nome, CPF, ...), refere-se apenas ao esquema de relação.
- Atributo A pode ser qualificado com o nome de relação R ao qual pertence usando a notação de ponto R.A. Exemplo: ALUNO.Nome

Notação do Modelo Relacional

Uma tupla t em uma relação $r(R)$ é indicada por $t = \langle v_1, v_2, \dots, v_n \rangle$, onde v_i é o valor correspondente ao atributo A_i .

- $t[A_i]$ e $t.A_i$ referem-se ao valor v_i em t para o atributo A_i .
- $t[A_u, A_w, \dots, A_z]$ et. (A_u, A_w, \dots, A_z) referem-se à subtupla de valores $\langle v_u, v_w, \dots, v_z \rangle$ de t correspondentes aos atributos especificados na lista

Exemplo a partir de:

ALUNO

Nome	Cpf	Telefone_residencial	Endereco	Telefone_comercial	Idade	Media
Daniel Davidson	422.111.232-70	NULL	Avenida da Paz, 3452	(17)4749-1253	25	3,53
Barbara Benson	533.690.123-80	(17)3239-8461	Rua Jardim, 7384	NULL	19	3,25
Roberta Passos	489.220.110-08	(17)3476-9821	Rua da Consolação, 265	(17)3749-6492	28	3,93
Carlos Kim	381.620.124-45	(17)3785-4409	Rua das Goiabeiras, 125	NULL	18	2,89
Bruno Braga	305.610.243-51	(17)3783-1616	Rua das Paineiras, 2918	NULL	19	3,21

Figura 3.2

A relação ALUNO da Figura 3.1 com uma ordem de tuplas diferente.

Restrições em Modelo Relacional

Restrições (*Constraints*)

- Restrições sobre os valores reais em um estado do banco de dados.
- Derivam de regras no minimundo que o banco de dados representa.

Restrições em Modelo Relacional

Principais categorias das restrições

- Restrições **inerentes** baseadas no **modelo** ou restrições **implícitas**
 - Ex. Cada valor de atributo é atômico.
- Restrições baseadas em **esquemas** ou restrições **explícitas**
 - Ex. O atributo matrícula em ALUNO não pode ser NULL.
- Restrições baseadas na **aplicação** ou restrições **semânticas** ou **regras de negócios**
 - Ex. Para possuir carteira de habilitação o funcionário deverá ser maior que 18 anos.

Restrições baseadas em Esquema

Restrições sobre relações isoladas e seus atributos

- Restrições de domínio
- Restrições de chave
- Restrições sobre NULLs
- Restrições de integridade de entidade
- Nenhum valor de chave primária pode ser NULL

Restrições de integridade referencial

Restrições de Domínio

- Dados numéricos padrão para inteiros e números reais
- Caracteres
- Booleanos
- Cadeia de caracteres de tamanho fixo
- Cadeia de caracteres de tamanho variável
- Data, hora, marcador de tempo
- Moeda
- Outros tipos de dados especiais

Restrições de chave

- Duas tuplas não podem ter a mesma combinação de valores para todos os seus atributos.
- **Superchave** SCh: Duas tuplas distintas em qualquer estado r de R não podem ter o mesmo valor de SCh.
- Uma **Chave** K é uma superchave de R em que a remoção de qualquer atributo A de K deixa um conjunto de atributos K' que não é mais uma superchave de R .

Restrições de chave

Quem é superchave? Quem é chave?

CARRO

<u>Placa</u>	Numero_chassi	Marca	Modelo	Ano
Itatiaia ABC-7039	A6935207586	Volkswagen	Gol	02
Itu TVP-3470	B4369668697	Chevrolet	Corsa	05
Santos MPO-2902	X8355447376	Fiat	Uno	01
Itanhaem TFY-6858	C4374268458	Chevrolet	Celta	99
Itatiba RSK-6279	Y8293586758	Renault	Clio	04
Atibaia RSK-6298	U0283657858	Volkswagen	Parati	04

Figura 3.4

A relação CARRO, com duas chaves candidatas: Placa e Numero_chassi.

Restrições de chave

- Um esquema de relação pode ter mais de uma chave.
- Nesse caso, cada uma das chaves é chamada de **chave candidata**.
- É comum designar uma das chaves candidatas como **chave primária** da relação.
- Essa é a chave candidata cujos valores são usados para identificar tuplas na relação.
- As outras chaves candidatas são designadas como **chave únicas** (unique keys).

Restrições de chave

Chave candidata

CARRO

<u>Placa</u>	Numero_chassi	Marca	Modelo	Ano
Itatiaia ABC-7039	A6935207586	Volkswagen	Gol	02
Itu TVP-3470	B4369668697	Chevrolet	Corsa	05
Santos MPO-2902	X8355447376	Fiat	Uno	01
Itanhaem TFY-6858	C4374268458	Chevrolet	Celta	99
Itatiba RSK-6279	Y8293586758	Renault	Clio	04
Atibaia RSK-6298	U0283657858	Volkswagen	Parati	04

Figura 3.4

A relação CARRO, com duas chaves candidatas: Placa e Numero_chassi.

Restrições sobre valores NULL

Restrição que especifica se valores NULL são permitidos ou não.

Exemplo: O valor de matrícula na relação ALUNO não pode ser NULL.

Restrições de integridade de entidade

Nenhum valor de chave primária pode ser NULL.

Restrições de integridade referencial

Especificada entre duas relações distintas ou uma relação com auto-relacionamento.

- Mantém a consistência entre tuplas em duas relações.

FUNCIONARIO

Prnome	Minicial	Unome	<u>Cpf</u>	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
--------	----------	-------	------------	----------	----------	------	---------	----------------	-----

DEPARTAMENTO

Dnome	<u>Dnumero</u>	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
-------	----------------	-------------	---------------------

LOCALIZACAO_DEP

<u>Dnumero</u>	<u>Dlocal</u>
----------------	---------------

PROJETO

Projnome	<u>Projnumero</u>	Projlocal	Dnum
----------	-------------------	-----------	------

TRABALHA_EM

<u>Fcpf</u>	<u>Pnr</u>	Horas
-------------	------------	-------

DEPENDENTE

<u>Fcpf</u>	<u>Nome_dependente</u>	Sexo	Datanasc	Parentesco
-------------	------------------------	------	----------	------------

Figura 3.5

Regras de chave estrangeira

Um conjunto de atributos FK no esquema de relação R_1 é uma chave estrangeira de R_1 que referencia a relação R_2 se:

- Os atributos em FK têm o mesmo domínio que os atributos de chave primária PK de R_2 ;
- Um valor de FK em uma tupla t_1 no estado atual $r_1 (R_1)$ ocorre como um valor de PK para alguma tupla t_2 no estado atual $r_2 (R_2)$ ($t_1 [FK] = t_2 [PK]$) ou é NULL.

Se essas condições se mantiverem, diz-se que é mantida uma restrição de integridade referencial de R_1 para R_2 .

Regras de chave estrangeira

Quais são as FKs?

FUNCIONARIO

Prnome	Minicial	Unome	<u>Cpf</u>	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
--------	----------	-------	------------	----------	----------	------	---------	----------------	-----

DEPARTAMENTO

Dnome	<u>Dnumero</u>	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
-------	----------------	-------------	---------------------

LOCALIZACAO_DEP

<u>Dnumero</u>	<u>Dlocal</u>
----------------	---------------

PROJETO

Projnome	<u>Projnumero</u>	Projlocal	Dnum
----------	-------------------	-----------	------

TRABALHA_EM

<u>Fcpf</u>	<u>Pnr</u>	Horas
-------------	------------	-------

DEPENDENTE

<u>Fcpf</u>	<u>Nome_dependente</u>	Sexo	Datanasc	Parentesco
-------------	------------------------	------	----------	------------

Figura 3.5

Diagrama de esquema para o esquema de banco de dados relacional EMPRESA.

Regras de chave estrangeira

Quais são as FKs?

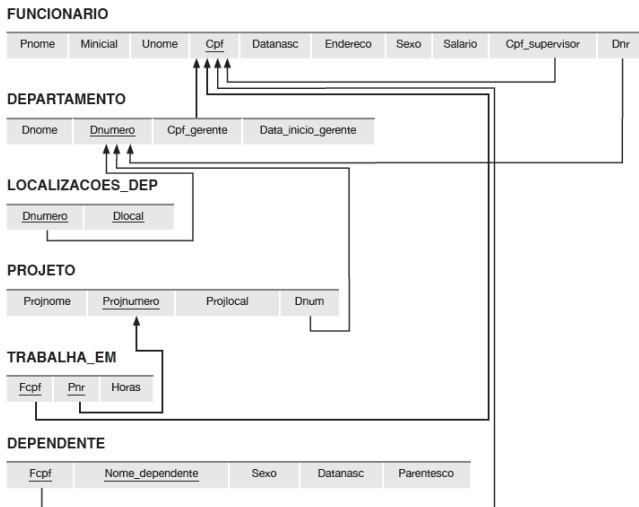


Figura 3.7

Esquema e Estado de um banco de dados relacional

Esquema S do banco de dados relacional.

- Conjunto de esquemas de relação: $S = \{R_1, R_2, \dots, R_m\}$.
- Conjunto de restrições de integridade IC.

Estado do banco de dados relacional.

- Conjunto de estados de relação.
- Os estados da relação satisfazem as restrições de integridade especificadas em IC.
- **Estado válido:** Satisfaz todas as restrições do conjunto de restrições de integridade IC definido.

Estado do banco de dados EMPRESA

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678966	00-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555578	5
Alice	J	Zelaya	90987777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555578	4
Ronaldo	K	Lima	66688444478	15-00-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345378	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555578	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

DEPARTAMENTO

Dnome	Dnumero	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
Pesquisa	5	33344555587	22-05-1988
Administração	4	98765432168	01-01-1995
Matriz	1	88866555578	10-06-1981

LOCALIZACAO_DEP

Dnumero	Dlocal
1	São Paulo
4	Mauá
5	Santo André
5	Itu
5	São Paulo

TRABALHA_EM

Fcpf	Pnr	Horas
12345678966	1	32,5
12345678966	2	7,5
66688444478	3	40,0
45345345378	1	20,0
45345345378	2	20,0
33344555587	2	10,0
33344555587	3	10,0
33344555587	10	10,0
33344555587	20	10,0
90987777767	30	30,0
90987777767	10	10,0
98798798733	10	35,0
98798798733	30	5,0
98765432168	30	20,0
98765432168	20	15,0
88866555578	20	NULL

PROJETO

Projnome	Projnumero	Projlocal	Dnum
ProdutoX	1	Santo André	5
ProdutoY	2	Itu	5
ProdutoZ	3	São Paulo	5
Informatização	10	Mauá	4
Reorganização	20	São Paulo	1
Novosbenefícios	30	Mauá	4

DEPENDENTE

Fcpf	Nome_dependente	Sexo	Datanasc	Parentesco
33344555587	Alicia	F	05-04-1986	Filha
33344555587	Tiago	M	25-10-1983	Filho
33344555587	Janaína	F	03-05-1958	Esposa
98765432168	Antonio	M	28-02-1942	Morido
12345678966	Michael	M	04-01-1988	Filho
12345678966	Alicia	F	30-12-1988	Filha
12345678966	Elisabeth	F	05-05-1967	Esposa

Outras restrições

Restrições de integridade semânticas

- Podem ser especificadas e impostas em um banco de dados relacional através do uso de gatilhos (triggers) e asserções (afirmações).
- É mais comum verificar esses tipos de restrições nos programas de aplicação.

Outras restrições

Restrição de dependência funcional

- Define um relacionamento funcional entre dois conjuntos de atributos X e Y.
- O valor de X determina um único valor de Y.
- Usadas como ferramentas para analisar a qualidade dos projetos relacionais e normalizar relações para melhorar sua qualidade.

Restrições de transição

- Definidas para lidar com mudanças de estado no banco de dados.
- Ex: O salário de um funcionário só pode aumentar.
- Impostas pelos programas de aplicação ou especificadas usando regras ativas e gatilhos (triggers).

Operações do modelo relacional

- Recuperações.
- Atualizações.
 - Inserir (insert).
 - Excluir (delete).
 - Alterar ou modificar (update ou modify).

Operação Insert

Fornece uma lista de valores de atributos para uma nova tupla t a ser inserida em uma relação R .

- Pode **violar** qualquer um dos 4 tipos de restrições.
- Se uma inserção viola uma ou mais restrições, a opção padrão é **rejeitar** a inserção.

Operação Insert

Inserção que viola a restrição de integridade de chave (NULL para chave primária).

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678906	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

Operação Insert

Inserção que viola a restrição de integridade de chave (chave com o mesmo valor existente).

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678986	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

Operação Insert

Inserção que viola a restrição de integridade referencial.

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678906	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

DEPARTAMENTO

Dnome	Dnumero	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
Pesquisa	5	33344555587	22-05-1988
Administração	4	98765432168	01-01-1995
Matriz	1	88866555576	19-06-1981

Operação Insert

Inserção que não viola restrições.

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678906	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

DEPARTAMENTO

Dnome	Dnumero	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
Pesquisa	5	33344555587	22-05-1988
Administração	4	98765432168	01-01-1995
Matriz	1	88866555576	19-06-1981

Operação Delete

Remove uma tupla do banco.
Pode violar somente a integridade referencial?

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

DEPARTAMENTO

Dnome	Dnumero	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
Pesquisa	5	33344555587	22-06-1988
Administração	4	98765432168	01-01-1995
Matriz	1	88866555576	19-06-1961

Operação Delete

Remove uma tupla do banco.
Pode violar somente a integridade referencial?

Operação Delete

Se a tupla a ser removida é referenciada por chaves estrangeiras de outras tuplas.

Ex. Remoção do DEPARTAMENTO de Dnumero igual a 4

- **Restrict:** Rejeita a Exclusão.
- **Cascade:** Propaga a exclusão excluindo tuplas que referenciam aquela que está sendo excluída.
- **Set null ou set default:** Modifica os valores de atributo que referenciam a causa da violação.

Operação Delete

O que acontece com a remoção do DEPARTAMENTO de Dnumero igual a 4, quando usamos: Restrict, Cascade, Set null ou set default?

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

DEPARTAMENTO

Dnome	Dnumero	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
Pesquisa	5	33344555587	22-06-1988
Administração	4	98765432168	01-01-1995
Matriz	1	88866555576	19-06-1961

Operação Update

Altera o valor de uma tupla ou de um conjunto de tuplas.

- É necessário especificar uma condição em atributos da relação para selecionar a tupla ou as tuplas que serão modificadas.
- Atualizar uma chave primária ou estrangeira traz questões similares a Insert / Delete.

Operação Update

Alterar o salário da tupla em FUNCIONARIO com CPF = '99988777767' pra 28.000.

Resultado aceitável!

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joioe	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

Operação Update

Alterar o dnr da tupla em FUNCIONARIO com CPF='99988777767' para 1.

Aceitável?

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678906	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

DEPARTAMENTO

Dnome	Dnumero	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
Pesquisa	5	33344555587	22-06-1988
Administração	4	98765432168	01-01-1995
Matriz	1	88866555576	19-08-1981

Operação Update

Alterar o dnr da tupla em FUNCIONARIO com CPF='99988777767' para 7.

Aceitável?

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678906	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

DEPARTAMENTO

Dnome	Dnumero	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
Pesquisa	5	33344555587	22-06-1988
Administração	4	98765432168	01-01-1995
Matriz	1	88866555576	19-08-1981

Operação Update

Alterar o CPF da tupla em FUNCIONARIO com CPF='99988777767' para '98765432168'.

Aceitável?

FUNCIONARIO

Pnome	Minicial	Unome	Cpf	Datanasc	Endereco	Sexo	Salario	Cpf_supervisor	Dnr
João	B	Silva	12345678966	09-01-1965	Rua das Flores, 751, São Paulo, SP	M	30.000	33344555587	5
Fernando	T	Wong	33344555587	08-12-1955	Rua da Lapa, 34, São Paulo, SP	M	40.000	88866555576	5
Alice	J	Zelaya	99988777767	19-01-1968	Rua Souza Lima, 35, Curitiba, PR	F	25.000	98765432168	4
Jennifer	S	Souza	98765432168	20-06-1941	Av. Arthur de Lima, 54, Santo André, SP	F	43.000	88866555576	4
Ronaldo	K	Lima	66688444476	15-09-1962	Rua Rebouças, 65, Piracicaba, SP	M	38.000	33344555587	5
Joice	A	Leite	45345345376	31-07-1972	Av. Lucas Obes, 74, São Paulo, SP	F	25.000	33344555587	5
André	V	Pereira	98798798733	29-03-1969	Rua Timbira, 35, São Paulo, SP	M	25.000	98765432168	4
Jorge	E	Brito	88866555576	10-11-1937	Rua do Horto, 35, São Paulo, SP	M	55.000	NULL	1

DEPARTAMENTO

Dnome	Dnumero	Cpf_gerente	Data_inicio_gerente
Pesquisa	5	33344555587	22-06-1988
Administração	4	98765432168	01-01-1995
Matriz	1	88866555576	19-08-1981

Transação

Conceito de **transação**

- Programa em execução.
- Inclui algumas operações de banco de dados.
- Precisa deixar o banco de dados em um estado válido ou coerente.

Sistema de processamento de transação On-line (**OLTP**)

- Executa transações que atingem taxas de centenas por segundo.

Dúvidas, sugestões, comentários?
livia.almada@ufc.br