

Formas Normais

Profa. Carla Diacui Medeiros Berkenbrock

Departamento de Ciência da Computação
Centro de Ciências Tecnológicas - CCT

carla.berkenbrock@udesc.br

<https://www.udesc.br/colabora>

Parte 3

Aula de hoje...

- 1 Orientações para projetos de esquemas relacionais
 - Semântica dos Atributos da Relação
 - Informações Redundantes
 - Valores Nulls
 - Tuplas Ilegítimas

Normalização

- Ajuda a entender **por que um esquema** de agrupamento em uma relação **é melhor do que outro**
- Um esquema de uma relação está em uma forma normal quando **satisfizer certas propriedades** desejáveis

Processo de normalização

Busca um agrupamento de atributos progressivamente melhores

Orientações para projetos informais de esquemas relacionais

Medidas informais para mensurar a qualidade de um projeto:

- **Semântica dos atributos:** como os valores de uma tupla se relacionam com os outros
- **Redução de valores redundantes nas tuplas:** agrupar os atributos em esquemas de relações tem efeito significativo no espaço de armazenamento
- **Redução de valores null nas tuplas:** Os nulls podem ter diversas interpretações
- **Impedimento para a geração de valores ilegítimos nas tuplas:** Tuplas ilegítimas representam informações erradas

Semântica dos Atributos da Relação

A **facilidade** com que o significado dos atributos de uma relação pode ser explicado **é uma medida informal de quão bem a relação foi projetada.**

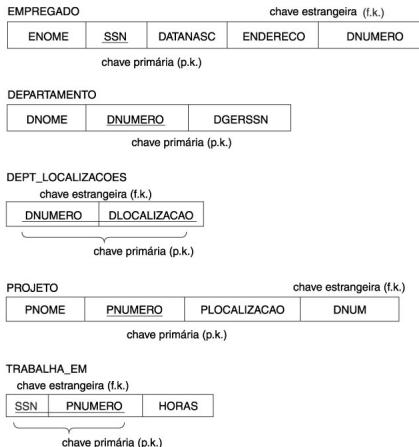


FIGURA 10.1 Um esquema simplificado do banco de dados relacional EMPRESA.

Semântica dos Atributos da Relação

DIRETRIZ 1. Modelar um esquema de relação de modo que seja fácil explicar seu significado.

EMPREGADO				
ENOME	SNN	DATANASC	ENDERECO	DNUMERO
Smith, John B.	123456789	1965-01-09	731 Fondren, Houston, TX	5
Wong, Franklin T.	333445555	1955-12-08	638 Voss, Houston, TX	5
Zelaya, Alicia J.	999887777	1968-07-19	3321 Castle, Spring, TX	4
Wallace, Jennifer S.	987654321	1941-06-20	291 Berry, Bellaire, TX	4
Narayan, Ramesh K.	666884444	1962-09-15	975 Fire Oak, Humble, TX	5
English, Joyce A.	453453453	1972-07-31	5631 Rice, Houston, TX	5
Jabbar, Ahmad V.	987987987	1969-03-29	980 Dallas, Houston, TX	4
Borg, James E.	888665555	1937-11-10	450 Stone, Houston, TX	1

DEPT_LOCALIZACOES	
DNUMERO	DLOCALIZACAO
1	Houston
4	Stafford
5	Bellaire
5	Sugarland
5	Houston

DEPARTAMENTO		
DNOME	DNUMERO	DGERSSN
Pesquisa	5	333445555
Administração	4	987654321
Diretoria	1	888665555

TRABALHA EM		
SNN	PNUMERO	HORAS
123456789	1	32.5
123456789	2	7.5
666884444	3	40.0
453453453	1	20.0
453453453	2	20.0
333445555	2	10.0
333445555	3	10.0
333445555	10	10.0
333445555	20	10.0
999887777	30	30.0
999887777	10	10.0
987987987	10	35.0
987987987	30	5.0
987654321	30	20.0
987654321	20	15.0
888665555	20	null

PROJETO			
PNUMERO	PNUMERO	PLOCALIZACAO	DNUM
ProdutoX	1	Bellaire	5
ProdutoY	2	Sugarland	5
ProdutoZ	3	Houston	5
Automação	10	Stafford	4
Reorganização	20	Houston	1
Novos Benefícios	30	Stafford	4

FIGURA 10.2 Exemplo de estado do esquema de banco de dados relacional da Figura 10.1.

Informações Redundantes nas Tuplas e Anomalias de Atualizações

Uma **meta** para o modelo de um esquema é **minimizar o espaço de armazenamento** usado pelas relações básicas.

EMP_DEPT						redundância	
ENOME	SSN	DATANASC	ENDERECO	DNUMERO	DNOME	DGERSSN	
Smith,John B.	123456789	1965-01-09	731 Fondren,Houston,TX	5	Pesquisa	333445555	
Wong, Franklin T.	333445555	1955-12-08	638 Voss,Houston,TX	5	Pesquisa	333445555	
Zelaya, Alicia J.	999887777	1968-07-19	3321 Castle,Spring,TX	4	Administracao	987654321	
Wallace,Jennifer S.	987654321	1941-06-20	291 Berry,Bellaire,TX	4	Administracao	987654321	
Narayan,Ramesh K.	666884444	1962-09-15	975 FireOak,Humble,TX	5	Pesquisa	333445555	
English,Joyce A.	453453453	1972-07-31	5631 Rice,Houston,TX	5	Pesquisa	333445555	
Jabbar,Ahmad V.	987987987	1969-03-29	980 Dallas,Houston,TX	4	Administracao	987654321	
Borg,James E.	888665555	1937-11-10	450 Stone,Houston,TX	1	Sede Administrativa	888665555	

EMP_PROJ						redundância	redundância
SSN	PNUMERO	HORAS	ENOME	PNUMERO	PLOCALIZACAO		
123456789	1	32.5	Smith,John B.	ProdutoX	Bellaire		
123456789	2	7.5	Smith,John B.	ProdutoY	Sugarland		
666884444	3	40.0	Narayan,Ramesh K.	ProdutoZ	Houston		
453453453	1	20.0	English,Joyce A.	ProdutoX	Bellaire		
453453453	2	20.0	English,Joyce A.	ProdutoY	Sugarland		
333445555	2	10.0	Wong, Franklin T.	ProdutoY	Sugarland		
333445555	3	10.0	Wong, Franklin T.	ProdutoZ	Houston		
333445555	10	10.0	Wong, Franklin T.	Automação	Stafford		
333445555	20	10.0	Wong, Franklin T.	Reorganização	Houston		
999887777	30	30.0	Zelaya,Alicia J.	NovosBenefícios	Stafford		
999887777	10	10.0	Zelaya,Alicia J.	Automação	Stafford		
987987987	10	35.0	Jabbar,Ahmad V.	Automação	Stafford		
987987987	30	5.0	Jabbar,Ahmad V.	Novos benefícios	Stafford		
987654321	30	20.0	Wallace,Jennifer S.	Novos benefícios	Stafford		
987654321	20	15.0	Wallace,Jennifer S.	Reorganização	Houston		
888665555	20	null	Borg,James E.	Reorganização	Houston		

FIGURA 10.4 Exemplo de estado para EMP_DEPT e EMP_PROJ resultantes da aplicação do NATURAL JOIN nas relações da Figura 10.2. Elas podem ser armazenadas como relações básicas por razões de desempenho.

Informações Redundantes nas Tuplas e Anomalias de Atualizações

Cuidado com as *anomalias de atualização*!

- **Anomalias de Inserção:** Exemplo: para inserir uma nova tupla em empregado precisamos incluir os atributos para o departamento que o empregado trabalha; é difícil inserir um departamento onde nenhum empregado trabalhe.
- **Anomalias de Exclusão:** Exemplo: Ao apagar uma tupla de empregado, possa ser que esse seja o último empregado do departamento, então as informações sobre departamento serão perdidas do BD.
- **Anomalias de Atualização:** Exemplo: Se mudarmos o gerente do departamento 5, teremos que atualizar as tuplas de todos os empregados que trabalham nesse departamento.

Informações Redundantes nas Tuplas e Anomalias de Atualizações

DIRETRIZ 2. Modelar esquemas de relações básicas de forma que nenhuma anomalia de inserção, exclusão ou alteração possa ocorrer nas relações. Se houver a possibilidade de ocorrer alguma anomalia, registre-a claramente e tenha certeza de que os programas que atualizam o bando de dados operarão corretamente.

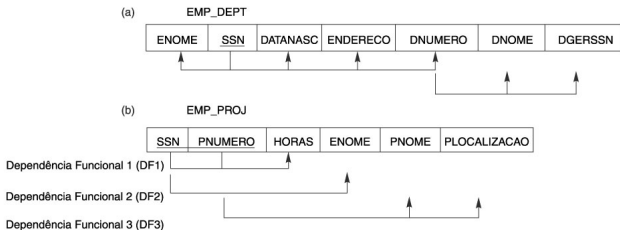


FIGURA 10.3 Dois esquemas de relações que sofrem anomalias de atualização.

Valores Nulls em Tuplas

Em alguns projetos de esquemas, podemos agrupar muitos atributos em uma relação 'gorda'. Se muitos atributos não se aplicarem a todas as tuplas, acabaremos com muitos nulls.

Alguns problemas:

- Desperdício do espaço de armazenamento;
- Problemas em operações de JOIN;
- Problemas em operações agregadas como SUM e COUNT;
- Além disso, os nulls podem ter diversas interpretações:
 - que o atributo *não se aplica* a tupla;
 - o valor do atributo é *desconhecido*;
 - o valor é *conhecido, mas ausente*, ou seja, ainda não foi registrado.

Exemplo: Se só 10% dos empregados tiverem escritórios particulares, há pouca justificativa para incluir um atributo *nro-escritorio* na relação *Empregado*; pode ser criada uma relação *Emp-escritorio*(*essn*, *nro-escritorio*) que contenha apenas as tuplas dos empregados que possuírem escritórios particulares.

Geração de Tuplas Ilegítimas

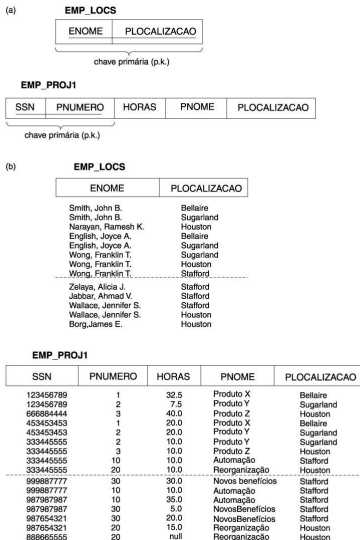


FIGURA 10.5 Projeto particularmente pobre para a relação EMP_PROJ1 da Figura 10.3b. (a) Os dois esquemas de relações EMP_LOCS e EMP_PROJ1. (b) O resultado da projeção de EMP_PROJ1, da Figura 10.4, para as relações EMP_LOCS e EMP_PROJ1.

Geração de Tuplas Ilegítimas

SSN	PNUMERO	HORAS	PNOME	PLOCALIZACAO	ENOME
123456789	1	32.5	Produto X	Bellaire	Smith,John B.
123456789	1	32.5	Produto Y	Bellaire	English,Joyce A.
123456789	2	7.5	Produto Y	Sugarland	Smith,John B.
123456789	2	7.5	Produto Y	Sugarland	English,Joyce A.
123456789	2	7.5	Produto Y	Sugarland	Wong,Franklin T.
666884444	3	40.0	Produto Z	Houston	Narayan,Ramesh K.
666884444	3	40.0	Produto Z	Houston	Wong,Franklin T.
453453453	1	20.0	Produto X	Bellaire	Smith,John B.
453453453	1	20.0	Produto X	Bellaire	English,Joyce A.
453453453	2	20.0	Produto Y	Sugarland	Smith,John B.
453453453	2	20.0	Produto Y	Sugarland	English,Joyce A.
453453453	2	20.0	Produto Y	Sugarland	Wong,Franklin T.
333445555	2	10.0	Produto Y	Sugarland	Smith,John B.
333445555	2	10.0	Produto Y	Sugarland	English,Joyce A.
333445555	2	10.0	Produto Y	Sugarland	Wong,Franklin T.
333445555	3	10.0	Produto Z	Houston	Narayan,Ramesh K.
333445555	3	10.0	Produto Z	Houston	Wong,Franklin T.
333445555	10	10.0	Automação	Stafford	Wong,Franklin T.
333445555	20	10.0	Reorganização	Houston	Narayan,Ramesh K.
333445555	20	10.0	Reorganização	Houston	Wong,Franklin T.

.					
.					
.					

FIGURA 10.6 Resultado da aplicação de NATURAL JOIN nas tuplas acima da linha pontilhada de EMP_PROJ1 e EMP_LOCS da Figura 10.5. As tuplas ilegítimas geradas estão marcadas com asteriscos.

Geração de Tuplas Ilegítimas

DIRETRIZ 4. Evite as relações que contenham o relacionamento entre atributos que não sejam combinação (chave estrangeira, chave primária), porque as junções sobre esses atributos podem produzir tuplas ilegítimas.

“Eu escuto, eu esqueço. Eu vejo, eu lembro. Eu faço, eu entendo”
(Provérbio Chinês)

FIM

Profa. Carla Diacui Medeiros Berkenbrock -
carla.berkenbrock@udesc.br