

Banco de Dados I  
2007

# Módulo II: Modelagem Entidade-Relacionamento versus Relacional

(Aula 6)

Clodis Boscarioli



# Agenda:

- Normalização (continuação):
- BCNF (mais exemplos);
- 4NF;
- 5NF.

# BCNF - Exemplos

- Relembrando: Uma relação R está na BCNF sse R está na 3NF e nenhum atributo possua dependência transitiva em relação à chave primária.

Exemplo:

Relação CURSA		
ALUNO	DISCIPLINA	TUTOR
Nagiza	Banco de Dados I	Korth
Silvio	Banco de Dados I	Navathe
Silvio	Banco de Dados II	Setzer
Silvio	Data Mining	Duhran
William	Banco de Dados I	Korth
William	Banco de Dados II	Elmasri
Zélia	Banco de Dados I	Date
Camila	Banco de Dados I	Navathe

# BCNF - Exemplo

Primeiro, têm-se que identificar as DF envolvendo atributos que pertençam a chave primária.

Tutor → Disciplina

Aluno, Disciplina → Tutor

**Há dependência transitiva da chave primária!**

Relação CURSA		
<u>ALUNO</u>	<u>DISCIPLINA</u>	TUTOR

- A relação acima está na 3NF e na BCNF?



## BCNF - Exemplo

A relação está na 3NF pois possui somente atributos atômicos, não apresenta dependência parcial da chave primária e não existem DFs de um atributo não pertencente a chave primária em relação a atributos não pertencentes à chave primária. Porém, não está na BCNF pois possui dependência transitiva de um atributo chave com relação à chave primária.

A solução seria separar a relação em duas ou mais relações, de forma a eliminar a dependência transitiva:

Tutoria (Tutor, Disciplina)

Cursa(Tutor, Aluno)



## BCNF – Outro Exemplo

- Considere a relação orientador abaixo. Suponha que as exigências básicas dessa relação sejam: Um aluno (IDAL) pode ter mais que uma especialização, uma especialização pode ter vários membros do corpo docente (Fnome) como orientadores e um professor orienta somente em uma área de especialização.

# BCNF – Outro Exemplo

Relação Orientador		
<u>IDAL</u>	<u>Especialização</u>	Fnome
100	Matemática	Cauchy
150	Psicologia	Jung
200	Matemática	Riemann
250	Matemática	Cauchy
300	Psicologia	Perls
300	Matemática	Riemann

■ DF:

Fnome → Especialização



## BCNF – Outro Exemplo

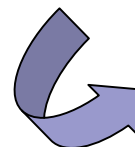
- Há nessa relação uma anomalia de eliminação (por exemplo, se o aluno 300 sair da escola e se seus registros forem apagados, perde-se o fato de que Perls orienta em psicologia) e existe também uma anomalia de inserção (Não se pode armazenar um orientador em uma área, a não ser que um aluno se especialize na cadeira).



# BCNF – Outro Exemplo

Relação Al_Orient	
<u>IDAL</u>	<u>Fnome</u>
100	Cauchy
150	Jung
200	Riemann
250	Cauchy
300	Perls
300	Riemann

Relação Orient_Discip	
<u>Fnome</u>	Especialização
Cauchy	Matemática
Jung	Psicologia
Riemann	Matemática
Perls	Psicologia



**Agora sim, está na BCNF.**



# Dependência Multivalorada

***“Dada uma relação qualquer com três atributos  $x$ ,  $y$  e  $z$ , diz-se que  $y$  depende de forma multivalorada de  $x$  sse sempre que existirem duas tuplas  $(x_1, y_1, z_1)$  e  $(x_1, y_2, z_2)$  existirão também duas tuplas  $(x_1, y_1, z_2)$  e  $(x_1, y_2, z_1)$ ”.***

- Refere-se à combinação de valores de atributos multivalorados disjuntos ( **$y$**  e  **$z$** ).
- **$x$**  na verdade, relaciona-se com  **$y$**  e com  **$z$**  de forma independente.

## 4ª Forma Normal (4NF)

***“Uma tabela está na 4FN sse estiver na 3FN e não existirem dependências multivaloradas”.***

■ Exemplo: Dados sobre livros

**Relação não normalizada**: Livros(nrol, (autor), título, (assunto), editora, cid\_edit, ano\_public)

**1FN**: Livros(nrol, autor, assunto, título, editora, cid\_edit, ano\_public)

**2FN**: Livros(nrol, título, editora, cid-edit, ano\_public)  
AutAssLiv(nrol, autor, assunto)

**3FN**: Livros(nrol, título, editora, ano\_public)  
Editoras(editora, cid-edit)  
AutAssLiv(nrol, autor, assunto)

## 4ª Forma Normal (4NF)

Nrol	Autor	Assunto
1	aut1	ass1
1	aut1	ass2
1	aut2	ass1
1	aut2	ass2
2	aut1	ass3
2	aut1	ass4
2	aut1	ass1
2	aut3	ass3
2	aut3	ass4
2	aut3	ass1

- Redundância para representar todas as informações;
- Evitar todas as combinações: representação não-uniforme (repete alguns elementos ou posições nulas).

# Passagem à 4FN

- Geração de novas tabelas, eliminando Dependências Multivaloradas
- Análise de Dependências Multivaloradas entre atributos:  
*autor, assunto* → → Dependência multivalorada de *nrol*

Resultado:

**4FN:** Livros(nrol, título, editora, ano\_public)

Editoras(editora, cid-edit)

AutLiv(nrol, autor)

AssLiv(nrol, assunto)

# 4ª Forma Normal – Outro Exemplo

Relação Aluno		
<u>IDAL</u>	<u>Especialização</u>	<u>Atividade</u>
100	Música	Natação
100	Contabilidade	Natação
100	Música	Tênis
100	Contabilidade	Tênis
150	Matemática	Jogging

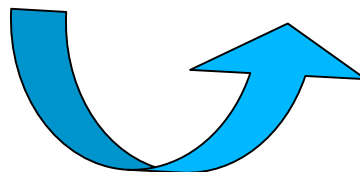
DF múltiplas:

IDAL → → Especialização

IDAL → → Atividade

## 4ª Forma Normal – Outro Exemplo

Relação Aluno		
<u>IDAL</u>	<u>Especializaçã o</u>	<u>Atividade</u>
100	Música	Natação
100	Contabilidade	Natação
100	Música	Tênis
100	Contabilidade	Tênis
150	Matemática	Jogging
100	Música	Esqui



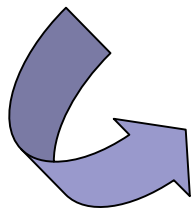
Relação Aluno		
<u>IDAL</u>	<u>Especializaçã o</u>	<u>Atividade</u>
100	Música	Natação
100	Contabilidade	Natação
100	Música	Tênis
100	Contabilidade	Tênis
150	Matemática	Jogging
100	Música	Esqui
100	Contabilidade	Esqui

Ao inserir nova atividade ao aluno 100 com a especialização música, deve-se inserir também outra tupla, o que mostra uma anomalia de atualização.

## 4ª Forma Normal – Outro Exemplo

Relação AI_Espec	
<u>IDAL</u>	<u>Especialização</u>
100	Música
100	Contabilidade
150	Matemática

Relação AI_Ativ	
<u>IDAL</u>	<u>Atividade</u>
100	Esqui
100	Natação
100	Tênis
150	Jogging



Agora sim, está na BCNF, sem dependências multivaloradas!



# 5ª Forma Normal (5NF)

***“Uma tabela está na 5FN sse estiver na 4FN e um relacionamento triplo não puder ser decomposto em relacionamentos binários sem geração de informação incorreta”.***

Caso especial: Relacionamento envolvendo Chaves primárias de 3 tabelas, que nem sempre é possível decomposição correta.

**Exemplo**: relacionamento Agente-Companhia-Produto

Agente	Companhia	Produto
João	Ford	Carro
João	GM	Caminhão



## 5ª Forma Normal

- Formato necessário quando existem apenas algumas combinações entre os 3 atributos (tabela c/ tripla).
- Situação: *Se um agente vende um certo produto e ele representa uma companhia, então ele vende um produto fabricado por esta companhia* → **Todos os pares se combinam!**



## 5ª Forma Normal

Agente	Companhia	Produto
João	Ford	Carro
João	Ford	Caminhão
João	GM	Carro
João	GM	Caminhão
Carlos	Ford	Carro

Neste caso, é possível decompor uma tripla em três relações binárias com eliminação de certas redundâncias.

# 5ª Forma Normal

As três relações abaixo estão na 5FN:

Agente	Companhia
João	Ford
João	GM
Carlos	Ford

Agente	Produto
João	Carro
João	Caminhão
Carlos	Carro

Companhia	Produto
Ford	Carro
Ford	Caminhão
GM	Carro
GM	Caminhão

- Eliminação de certas redundâncias:
  - Apenas uma vez está dito que Ford produz carros;
  - Apenas uma vez está dito que João é agente da GM.
- Apesar do aumento no número de tabelas, o número total de tuplas na forma normalizada é menor.



## Bibliografia Utilizada:

- **Introdução a Sistemas de Banco de Dados.** (Cap. 11 e 12). C. J. Date, 7ª Edição. Editora Campus, 2000.
- **Banco de Dados: Fundamentos, Projeto e Implementação.** (Cap. 5). David M. Kroenke, 6ª Edição. Editora LTC, 1999.