

# Bases de Dados

**Módulo 14A2: Normalização**

**Prof. André Bruno de Oliveira**

14/05/24 08:21

# Tópicos

- **Exercícios**
- **Formas Normais**
  - 1FN
  - 2FN
  - 3FN
  - FNBC

# Exercícios

- (1) Considere a relação a seguir:

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
(1)	10	b1	c1
(2)	10	b2	c2
(3)	11	b4	c1
(4)	12	b3	c4
(5)	13	b1	c1
(6)	14	b3	c4

Dada a instância apresentada, quais das seguintes FD podem ser válidas:

- i)  $A \rightarrow B$     ii)  $B \rightarrow C$     iii)  $C \rightarrow B$     iv)  $B \rightarrow A$     v)  $C \rightarrow A$

Esta relação possui alguma chave candidata em potencial? Caso possua, indique-a. Caso não possua, explique o motivo.

# Exercícios

i)  $A \rightarrow B$     ii)  $B \rightarrow C$     iii)  $C \rightarrow B$     iv)  $B \rightarrow A$     v)  $C \rightarrow A$

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
(1)	10	b1	c1
(2)	10	b2	c2
(3)	11	b4	c1
(4)	12	b3	c4
(5)	13	b1	c1
(6)	14	b3	c4

Condição para ser FD  $t_1[X]=t_2[X]$  devem ter também  $t_1[Y]=t_2[Y]$ .

i) Viola nas linhas 1 e 2    ii) É válida    iii) Viola nas linhas 1 e 3

iv) Viola nas linhas 1 e 5; e 4 e 6

v) Viola nas linhas 1, 3 e 5

## Exercícios - resolução

Esta relação possui alguma chave candidata em potencial? Caso possua, indique-a. Caso não possua, explique o motivo.

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
(1)	10	b1	c1
(2)	10	b2	c2
(3)	11	b4	c1
(4)	12	b3	c4
(5)	13	b1	c1
(6)	14	b3	c4

Condição para ser FD  $t_1[X]=t_2[X]$  devem ter também  $t_1[Y]=t_2[Y]$ .

$AB \rightarrow C$ ,  $AC \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ ,  $BC \rightarrow A$  e  $ABC$  não se repete

São chaves candidatas  $AB$ ,  $AC$ ,  $B$ , pois não violam a condição e se não houve-se FD  $ABC$  seria uma chave candidata, pois não se repete.  $B$  tem o menor conjunto, o que é desejável para ser chave.

# Exercícios

- (2) Considere a relação abaixo, que armazena a matrícula, nome e endereço de diversos estudantes e além disso, o código e nome de matérias que eles estão cursando.
- Forneça um exemplo de cada tipo de anomalia (inclusão, atualização e exclusão) que pode ocorrer nesta relação.
- Na sua opinião, {matrícula, codMateria} poderia ser a chave dessa relação? Por que?

matricula	nome	endereço	cod_materia	nomMateria
S21	Jones	Edinburgh	9201	Big Data
S21	Jones	Edinburgh	9267	Física
S24	Smith	Glasgow	9267	Física
S30	Richards	Manchester	9444	Compiladores
S30	Richards	Manchester	9322	Redes

# Exercícios - solução

- Forneça um exemplo de cada tipo de anomalia (**inclusão**, atualização e exclusão) que pode ocorrer nesta relação.
- Incluir uma matéria nova sem que haja alunos, pois a inscrição em disciplinas não ocorreu e trata-se de uma eletiva.

matricula	nome	endereço	cod_materia	nomMateria
S21	Jones	Edinburgh	9201	Big Data
S21	Jones	Edinburgh	9267	Física
S24	Smith	Glasgow	9267	Física
S30	Richards	Manchester	9444	Compiladores
S30	Richards	Manchester	9322	Redes
<i>NULL</i>	<i>NULL</i>	<i>NULL</i>	9578	IA

# Exercícios - solução

- Forneça um exemplo de cada tipo de anomalia (inclusão, **atualização** e exclusão) que pode ocorrer nesta relação.
- Gera uma inconsistência, pois deixa de atualizar um outubro atributo equivalente.

matricula	nome	endereço	cod_materia	nomMateria
S21	Jones	<del>Edinburgh</del> Sevilha	9201	Big Data
S21	Jones	Edinburgh	9267	Física
S24	Smith	Glasgow	9267	Física
S30	Richards	Manchester	9444	Compiladores
S30	Richards	Manchester	9322	Redes



# Exercícios - solução

- Forneça um exemplo de cada tipo de anomalia (inclusão, atualização e **exclusão**) que pode ocorrer nesta relação.
- Perde-se a informação do aluno quando é excluída a matéria

<b>matricula</b>	<b>nome</b>	<b>endereço</b>	<b>cod_materia</b>	<b>nomMateria</b>
S21	Jones	Edinburgh	9201	Big Data
S21	Jones	Edinburgh	9267	Física
<del>S24</del>	<del>Smith</del>	<del>Glasgow</del>	<del>9267</del>	<del>Física</del>
S30	Richards	Manchester	9444	Compiladores
S30	Richards	Manchester	9322	Redes

# Exercícios - solução

- Na sua opinião, {matrícula, codMateria} poderia ser a chave dessa relação? Por que?
- matrícula define nome, endereço e cod\_materia define nom\_Materia, logo {matrícula, codMateria} define os outros atributos.

<b>matricula</b>	<b>nome</b>	<b>endereço</b>	<b>cod_materia</b>	<b>nomMateria</b>
S21	Jones	Edinburgh	9201	Big Data
S21	Jones	Edinburgh	9267	Física
S24	Smith	Glasgow	9267	Física
S30	Richards	Manchester	9444	Compiladores
S30	Richards	Manchester	9322	Redes

# Exercícios

- **5 FD que não são válidas.** Neste caso, explique o motivo indicando as tuplas que causam a violação.

(1)	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
(2)	a1	b1	c1	d1
(3)	a1	b2	c2	d2
(4)	a2	b2	c2	d3
(5)	a3	b3	c4	d3

Condição para ser FD válida -  $t_k[X]=t_n[X]$  e  $t_k[Y]=t_n[Y]$

$A \rightarrow B$  viola nas linhas 1 e 2  $A \rightarrow C$  viola nas linhas 1 e 2

$A \rightarrow D$  viola nas linhas 1 e 2  $D \rightarrow B$  viola nas linhas 4 e 5

$D \rightarrow C$  viola nas linhas 4 e 5

# Exercícios - solução

- 5 FD não-triviais que podem ser válidas

A	B	C	D
a1	b1	c1	d1
a1	b2	c2	d2
a2	b2	c2	d3
a3	b3	c4	d3

Válida É **não-trivial**, pois  $\{\text{titulo}, \text{duração}\} \not\subseteq \{\text{titulo}, \text{ano}\}$

$\mathbf{BA} \rightarrow \mathbf{C}$ ,  $\mathbf{B} \rightarrow \mathbf{C}$  logo  $\mathbf{BX} \rightarrow \mathbf{C}$

$\mathbf{BD} \rightarrow \mathbf{C}$ ;  $\mathbf{B} \rightarrow \mathbf{C}$  logo  $\mathbf{BX} \rightarrow \mathbf{C}$

$\mathbf{CA} \rightarrow \mathbf{B}$ ;  $\mathbf{C} \rightarrow \mathbf{B}$  logo  $\mathbf{CX} \rightarrow \mathbf{B}$

$\mathbf{CD} \rightarrow \mathbf{B}$ ;  $\mathbf{C} \rightarrow \mathbf{B}$  logo  $\mathbf{CX} \rightarrow \mathbf{B}$

$\mathbf{AB} \rightarrow \mathbf{D}$ ;  $\mathbf{AB} \rightarrow \mathbf{D}$

Para estas FD Não há conjunto de atributo contido na chave

# Exercícios

(4) Considere a relação *Livro*(título, tipo, editora, país, preço) e suponha que as seguintes FD existam:

- título  $\rightarrow$  {editora, tipo}

- tipo  $\rightarrow$  preço

- editora  $\rightarrow$  país

- Responda as seguintes questões:

- Qual é a chave da relação?

- Quais são as dependências transitivas?

- Uma dependência transitiva pode causar anomalias? Dê um exemplo.

- Projete novas relações de modo a eliminar todas as dependências transitivas de *Livro*, mas ao mesmo tempo, preservando a informação do BD.

# Exercícios - solução

*Livro*(titulo, tipo, editora, pais, preço) e suponha que as seguintes FD existam:

- $\text{titulo} \rightarrow \{\text{editora}, \text{tipo}\}$
- $\text{tipo} \rightarrow \text{preço}$
- $\text{editora} \rightarrow \text{pais}$
- Responda as seguintes questões:
  - **Qual é a chave da relação?**

Dado que  $\text{titulo} \rightarrow \{\text{editora}, \text{tipo}\}$  Pela definição  $\text{titulo} \rightarrow \text{editora}$ ,  $\text{titulo} \rightarrow \text{tipo}$

Dado que  $\text{tipo} \rightarrow \text{preço}$ ,  $\text{editora} \rightarrow \text{país}$

Logo  $\text{titulo} \rightarrow \{\text{tipo}, \text{editora}, \text{pais}, \text{preco}\}$  e titulo é uma chave candidata que pode ser escolhida como chave da relação.

# Exercícios - solução

*Livro*(titulo, tipo, editora, pais, preço) e suponha que as seguintes FD existam:

- $\text{titulo} \rightarrow \{\text{editora}, \text{tipo}\}$

- $\text{tipo} \rightarrow \text{preço}$

- $\text{editora} \rightarrow \text{país}$

- Quais são as dependências transitivas?

Como  $\text{titulo} \rightarrow \text{editora}$  e  $\text{titulo} \rightarrow \text{tipo}$

Dado que,  $\text{tipo} \rightarrow \text{preço}$  e  $\text{editora} \rightarrow \text{país}$

$\text{tipo}$  e  $\text{editora}$  possuem dependência transitiva de  $\text{titulo}$ .

# Exercícios - solução

*Livro*(titulo, tipo, editora, país, preço) e suponha que as seguintes FD existam:

•  $\text{titulo} \rightarrow \{\text{editora}, \text{tipo}\}; \text{tipo} \rightarrow \text{preço}; \text{editora} \rightarrow \text{país}$

• Uma dependência transitiva pode causar anomalias? Dê um exemplo.

**Inclusão:** É possível incluir um país novo na relação sem que saiba-se a editora.

**Alteração:** Pode ocorrer uma alteração da editora e1 sem que seja feita a devida alteração na segunda linha do mesmo titulo.

**Exclusão:** Se for excluído o país p2 as informações de titulo, tipo e editora serão perdidas.

titulo	tipo	editora	país	preço
a1	t1	<del>e1</del> e9	p1	10
a1	t1	e1	p1	10
<del>a2</del>	<del>t2</del>	<del>e2</del>	<del>p2</del>	<del>15</del>
a3	t3	e3	p3	20
a3	t3	e3	p3	20
<i>NULL</i>	<i>NULL</i>	<i>NULL</i>	<i>p4</i>	<i>NULL</i>



# Exercícios - solução

*Livro*(titulo, tipo, editora, país, preço) e suponha que as seguintes FD existam:

- titulo  $\rightarrow$  {editora, tipo}

- tipo  $\rightarrow$  preço

- editora  $\rightarrow$  país

- Projete novas relações de modo a eliminar todas as dependências transitivas de *Livro*, mas ao mesmo tempo, preservando a informação do BD.

{titulo, editora, tipo}

{tipo, preco}

{editora, pais}

Através de junções é possível recuperar as informações, então não há perda.

Obrigado

# Normalização

# Normalização

- Após os conceitos teóricos preliminares terem sido abordados, pode-se abordar a Normalização propriamente dita.
- No processo de **normalização**, uma relação é **decomposta** em duas ou mais relações quando isto remover **anomalias**.
- Em geral, o processo é **guiado** pela identificação de **dependências funcionais**.
- A relação é submetida a uma **série de testes** para que seja verificado se ela satisfaz uma determinada **forma normal**.
- 1FN
- 2FN
- 3FN
- FNBC
- 4FN, 5FN e outras pouco utilizadas na prática.

# 1ª Forma Normal (1FN)

- Baseia se na definição formal de Relação (Teoria Relacional)
  - “O **domínio** de um atributo de uma Relação deve incluir apenas valores **atômicos** (simples, indivisíveis). Portanto, o valor de qualquer atributo em uma tupla deve representar **um único valor** do domínio do atributo”.
- A relação abaixo viola a 1FN, pois “elenco” possui uma lista de valores
- Na terminologia relacional: “elenco” é um atributo **multivalorado**.

<u>titulo</u>	ano	pais	duração	elenco
Ensina-me a Viver	1971	US	95	Ruth, Bud Cort
Estado de Sítio	1972	FR	102	Yves Montand, Bud Cort
A Vingança de Manon	1986	FR	113	Emmanuelle Béart, John Cleese
Edukatros	2004	DE	127	Daniel
...	...	...	...	...

# 1ª Forma Normal (1FN)

- **Solução 1:** Continuar mantendo uma tabela só, expandindo a PK.
- Neste caso, a PK de *R* passa ser (título, ano, artista).

<u>título</u>	<u>ano</u>	<u>país</u>	<u>duração</u>	<u>artista</u>
Ensina-me a Viver	1971	US	95	Ruth
Ensina-me a Viver	1971	US	95	Bud Cort
Estado de Sítio	1972	FR	102	Yves Montand
Estado de Sítio	1972	FR	102	Bud Cort
A Vingança de Manon	1986	FR	113	Emmanuelle Béart
A Vingança de Manon	1986	FR	113	Johon cleese
Edukatros	2004	DE	127	Daniel
...	...	...	....	...

- **DESVANTAGEM:** introduz redundância --“país” e “duração” (atributos não chave) são repetidos para cada artista.

# 1ª Forma Normal (1FN)

- **Solução 2** : Se um número máximo  $k$  de valores é conhecido para o atributo multivalorado  $A$ , mantém-se uma tabela e criam-se  $k$  atributos  $A_1, A_2, \dots, A_k$ .
  - Exemplo: Se existisse a regra: “filme não pode ter mais de 2 artistas”
  - Poderiam ser criados os atributos artista1, artista2.

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	pais	duração	artista1	artista2
Ensina-me a Viver	1971	US	95	Ruth	Bud Cort
Estado de Sítio	1972	FR	102	Bud Cort	Yves Montand
A Vingança de Manon	1986	FR	113	Emmanuelle Béart	Johon cleese
Edukatros	2004	DE	127	Daniel	<i>NULL</i>
...	...	...	....	...	

# 1ª Forma Normal (1FN)

- **Vantagem da Solução 2: Elimina redundâncias.**
  - DESVANTAGENS da Solução 2.
  - Frequentemente, k é grande ou até mesmo desconhecido.
  - Introduz a dificuldade para localizar um valor. Por exemplo, Bud Cort no filme “Ensina-me a Viver” está em artista2 e no filme “Estado de Sítio” está em artista1.
  - Além disso, gera atributos nulos.

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	pais	duração	artista1	artista2
Ensina-me a Viver	1971	US	95	Ruth	Bud Cort
Estado de Sítio	1972	FR	102	Bud Cort	Yves Montand
A Vingança de Manon	1986	FR	113	Emmanuelle Béart	Johon cleese
Edukatros	2004	DE	127	Daniel	<i>NULL</i>
...	...	...	....	...	



# 1ª Forma Normal (1FN)

- **Solução 3:** Dividir a tabela original em 2 tabelas. Levar a PK da tabela original e o atributo multivalorado para a nova tabela.
- Exemplo: A relação original é dividida em *Filme* e *FilmeElenco*. Na segunda relação, uma tupla distinta para cada ator existirá.

*FilmeElenco*

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	artista
Ensina-me a Viver	1971	Ruth
Ensina-me a Viver	1971	Bud Cort
Estado de Sítio	1972	Yves Montand
A Vingança de Manon	1986	Emmanuelle Béart
A Vingança de Manon	1986	Johon cleese
Edukatros	2004	Daniel
...	...	...

*Filme*

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	pais	duração
Ensina-me a Viver	1971	US	95
Estado de Sítio	1972	FR	102
A Vingança de Manon	1986	FR	113
Edukatros	2004	DE	127
...	...	...	....

# 1ª Forma Normal (1FN)

- **Solução 3** é a recomendada, pois não introduz redundância e resolve todas as desvantagens da Solução 2.
- O princípio “cada informação deve estar armazenada em apenas uma tupla” é respeitado.

## *FilmeElenco*

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	artista
Ensina-me a Viver	1971	Ruth
Ensina-me a Viver	1971	Bud Cort
Estado de Sítio	1972	Yves Montand
A Vingança de Manon	1986	Emmanuelle Béart
A Vingança de Manon	1986	Johon cleese
Edukatros	2004	Daniel
...	...	...

## *Filme*

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	pais	duração
Ensina-me a Viver	1971	US	95
Estado de Sítio	1972	FR	102
A Vingança de Manon	1986	FR	113
Edukatros	2004	DE	127
...	...	...	....

# 1ª Forma Normal (1FN)

- Definição Formal 1FN
- Uma relação  $R$  está na 1FN se não possui atributos multivalorados.

## 2ª Forma Normal (2FN)

- Precisa ser verificada sempre que existir uma **chave composta**.
- A 2FN é violada sempre que um atributo não chave for **parcialmente dependente da chave composta** (ele deveria ser dependente da chave toda!).

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	<u>nomeartista</u>	<u>sexo</u>	<u>datnasc</u>
Ensina-me a Viver	1971	Ruth Gordon	F	30/10/1896
Ensina-me a Viver	1971	Bud Cort	M	29/03/1948
Monty Oython	1988	John Cleese	M	27/10/1939
Um peixe chamado Wanda	1988	John Cleese	M	27/10/1939
Um peixe chamado Wanda	1988	Robert	M	24/10/1947
Um peixe chamado Wanda	1988	Michael Palin	M	05/05/1943

## 2ª Forma Normal (2FN)

- Precisa ser verificada sempre que existir uma **chave composta**.
- A chave desta relação é (título, ano, nomeArtista).
- Os atributos “sexo” e “datNasc” (atributo não chave) são funcionalmente dependentes apenas de “nomeArtista”.
- Essa situação gera redundâncias e, por consequência, pode causar anomalias, por exemplo, atualizar “datNasc” em uma tupla e esquecer em outra.

<u>título</u>	<u>ano</u>	<u>nomeartista</u>	sexo	datnasc
Ensina-me a Viver	1971	Ruth Gordon	F	30/10/1896
Ensina-me a Viver	1971	Bud Cort	M	29/03/1948
Monty Oython	1988	John Cleese	M	27/10/1939
Um peixe chamado Wanda	1988	John Cleese	M	27/10/1939
Um peixe chamado Wanda	1988	Robert	M	24/10/1947
Um peixe chamado Wanda	1988	Michael Palin	M	05/05/1943

## 2ª Forma Normal (2FN)

- Solução:

1. Dividir a relação original em 2 relações.
2. Eliminar a dependência parcial: uma das relações irá conter os atributos parcialmente determinados pela chave + a parte da chave que os determina.
  - Em nosso exemplo Divide-se em *FilmeElenco* (titulo , ano nomeArtista ) e *Artista*(nomeArtista ,sexo, datNasc).

*FilmeElenco*

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	<u>nomeartista</u>
Ensina-me a Viver	1971	Ruth Gordon
Ensina-me a Viver	1971	Bud Cort
Monty Oython	1988	John Cleese
Um peixe chamado Wanda	1988	John Cleese
Um peixe chamado Wanda	1988	Robert
Um peixe chamado Wanda	1988	Michael Palin

*Artista*

<u>nomeartista</u>	<u>sexo</u>	<u>datnasc</u>
Ruth Gordon	F	30/10/1896
Bud Cort	M	29/03/1948
John Cleese	M	27/10/1939
John Cleese	M	27/10/1939
Robert	M	24/10/1947
Michael Palin	M	05/05/1943

Eliminar tuplas iguais

## 2ª Forma Normal (2FN)

- **Definição Formal Dependência Funcional Completa**

- $X \rightarrow Y$  é uma dependência funcional completa se  $X$  contém mais de um atributo e a remoção de qualquer atributo  $A$  de  $X$  significa que a dependência deixa de ser válida.

- **Definição Formal 2FN**

- Uma relação  $R$  está na 2FN se todo atributo não chave  $A$  em  $R$  possui dependência funcional completa em relação à chave de  $R$ .

## 2ª Forma Normal (2FN)

### • IMPORTANTE

- A recuperação das informações após a fragmentação em mais tabelas deve ser possível através de JUNÇÃO.
- Ex.: Recuperar as informações titulo, ano, nomeartista, sexo e datnasc para sexo feminino.

$$\theta_{\text{sexo}='F'}(\text{FilmeElenco} \bowtie \text{Artista})$$

*FilmeElenco*

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	<u>nomeartista</u>
Ensina-me a Viver	1971	Ruth Gordon
Ensina-me a Viver	1971	Bud Cort
Monty Oython	1988	John Cleese
Um peixe chamado Wanda	1988	John Cleese
Um peixe chamado Wanda	1988	Robert
Um peixe chamado Wanda	1988	Michael Palin

*Artista*

<u>nomeartista</u>	<u>sexo</u>	<u>datnasc</u>
Ruth Gordon	F	30/10/1896
Bud Cort	M	29/03/1948
John Cleese	M	27/10/1939
<del>John Cleese</del>	<del>M</del>	<del>27/10/1939</del>
Robert	M	24/10/1947
Michael Palin	M	05/05/1943



## 3ª Forma Normal (3FN)

- Baseada no conceito de **dependência transitiva**.
- A 3FN é **violada** sempre que, em função da **transitividade**, um **atributo não-chave** da relação **determinar** algum outro atributo **não-chave**.

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	<u>duracao</u>	<u>siglapais</u>	<u>nomepais</u>
Ensina-me a Viver	1971	95	US	Estados Unidos
Monty Python em Busca do Cálice Sagrado	1971	91	UK	Reino Unido
Edukators	1988	127	DE	Alemanha
Um peixe chamado Wanda	1988	108	UK	Reino Unido
O Lado Bom da Vida	1988	122	US	Estados Unidos
Noel: Poeta da Vila	1988	99	BR	Brasil
Bye Bye Brasil	1980	100	BR	Brasil

## 3ª Forma Normal (3FN)

- Baseada no conceito de **dependência transitiva**.
- Veja que:
- $\{\text{titulo}, \text{ano}\} \rightarrow \text{siglapais}$  é FD.
- $\text{siglapais} \rightarrow \text{nomepais}$  é FD.
- Logo,  $\{\text{titulo}, \text{ano}\} \rightarrow \text{nomepais}$ . Assim, **nomepais** é transitiva em relação a **siglapais**.

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	<u>duracao</u>	<u>siglapais</u>	<u>nomepais</u>
Ensina-me a Viver	1971	95	US	Estados Unidos
Monty Python em Busca do Cálice Sagrado	1971	91	UK	Reino Unido
Edukators	1988	127	DE	Alemanha
Um peixe chamado Wanda	1988	108	UK	Reino Unido
O Lado Bom da Vida	1988	122	US	Estados Unidos
Noel: Poeta da Vila	1988	99	BR	Brasil
Bye Bye Brasil	1980	100	BR	Brasil

## 3ª Forma Normal (3FN)

- Baseada no conceito de **dependência transitiva**.
- A transitividade causa redundância e, por consequência, riscos de anomalias.
- A 3FN é violada pela transitividade, pois título define país por transitividade. Neste caso, deve ser resolvida a transitividade gerada pela FD siglapais  $\rightarrow$  nomepais.

<u>título</u>	<u>ano</u>	<u>duracao</u>	<u>siglapais</u>	<u>nomepais</u>
Ensina-me a Viver	1971	95	US	Estados Unidos
Monty Python em Busca do Cálice Sagrado	1971	91	UK	Reino Unido
Edukators	1988	127	DE	Alemanha
Um peixe chamado Wanda	1988	108	UK	Reino Unido
O Lado Bom da Vida	1988	122	US	Estados Unidos
Noel: Poeta da Vila	1988	99	BR	Brasil
Bye Bye Brasil	1980	100	BR	Brasil

# 3ª Forma Normal (3FN)

- Solução:

1. Dividir a relação original em 2 relações.
2. Eliminar a transitividade: o atributo determinado pelo atributo não-chave deve migrar para outra tabela e junto com seu determinante.
3. O atributo determinante deve ser mantido na tabela original para que as tabelas fiquem associadas.

## Filme

<u>titulo</u>	<u>ano</u>	<u>duracao</u>	<u>siglapais</u>
Ensina-me a Viver	1971	95	US
Monty Python em Busca do Cálice Sagrado	1971	91	UK
Edukators	1988	127	DE
Um peixe chamado Wanda	1988	108	UK
O Lado Bom da Vida	1988	122	US
Noel: Poeta da Vila	1988	99	BR
Bye Bye Brasil	1980	100	BR

## Pais

<u>siglapais</u>	<u>nomepais</u>
US	Estados Unidos
UK	Reino Unido
DE	Alemanha
UK	Reino Unido
US	Estados Unidos
BR	Brasil
BR	Brasil

## 3ª Forma Normal (3FN)

- Solução:
- Definição Formal: 3FN
  - Uma relação  $R$  está na 3FN se satisfaz a 2FN e nenhum atributo *não-chave*  $A$  é determinado de forma transitiva pela chave de  $R$ .

# Forma Normal de Boyce Codd (BCFN)

- Pode ser utilizada para substituir as 3FN (3 formas normais) anteriores!!!
- **Definição Formal – FNBC**
  - Uma relação  $R$  está na FNBC se todos os seus determinantes são chaves candidatas.

# Forma Normal de Boyce Codd (BCFN)

- **OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 1**
  - A PK também é uma chave candidata
  - Trata-se apenas de uma chave candidata especial que foi designada como PK.

# Forma Normal de Boyce Codd (BCFN)

- **OBSERVAÇÃO IMPORTANTE 2**
- **A FNBC substitui todas as Formas Normais anteriores.**
  - É possível transformar uma tabela desnormalizada em uma normalizada aplicando diretamente a FNBC.
  - Porém, isso não costuma ser feito na prática, por diversos motivos:
    - As três primeiras FN são mais fáceis de serem entendidas e aplicadas.
    - Motivos históricos: as três primeiras FN surgiram antes da FNBC.
    - Existem situações práticas onde deixa-se a tabela na 3FN por questões de desempenho ou simplicidade.

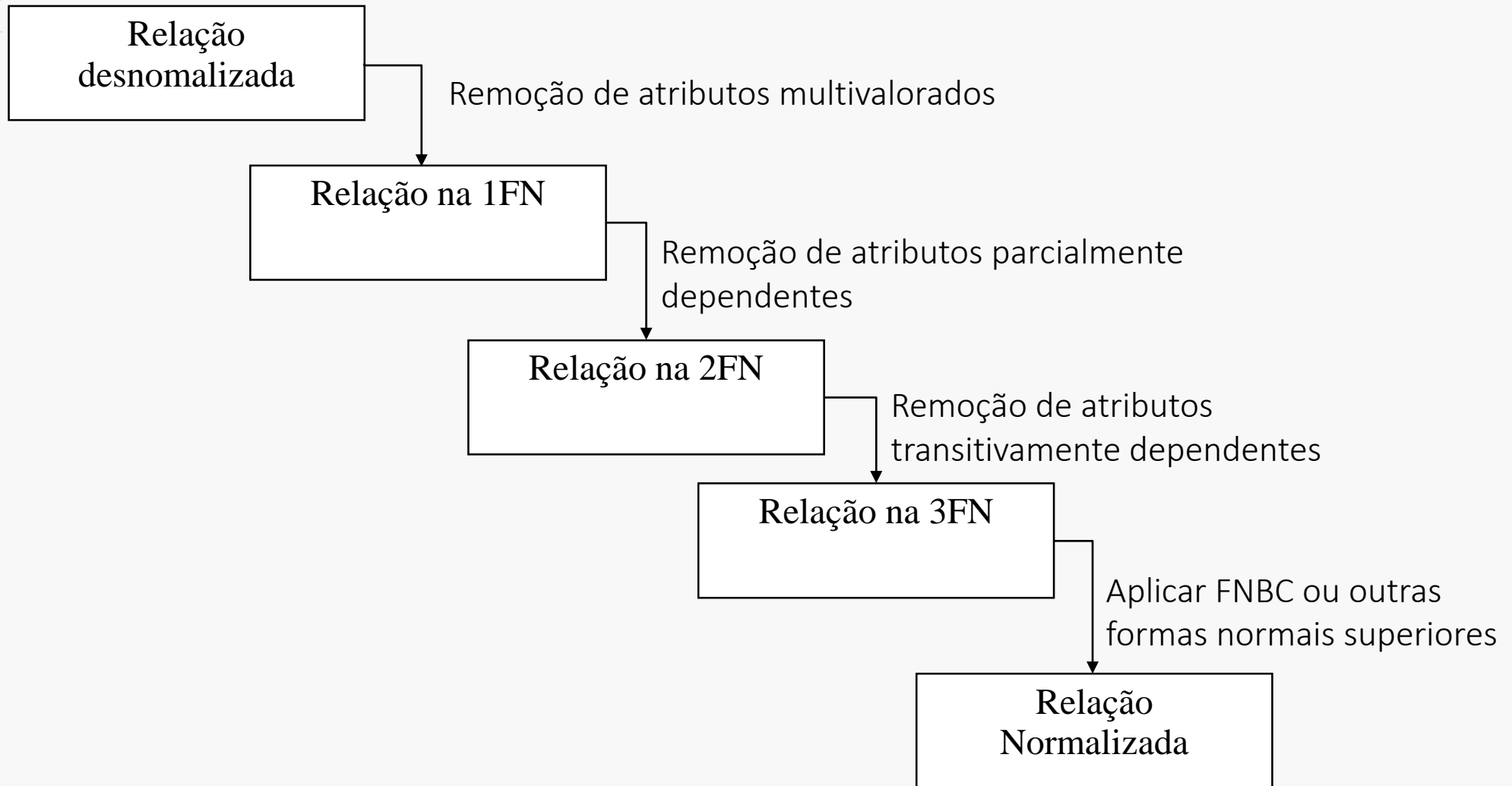


# Forma Normal de Boyce Codd (BCFN)

- **Formas Normais Superiores**

- Existem ainda outras formas normais de nível superior:
  - 4FN
  - 5FN
  - Forma Normal de Chave Domínio (FNCD)
- 
- No entanto, elas são pouco utilizadas na prática (especialmente a 5FN e a FNCD), pois envolvem restrições que são muito difíceis de se testar e entender.

# Normalização - Resumo



# EXERCÍCIO PARA ENTREGAR

- (1) Formule uma relação contendo um conjunto de atributos que não respeite as formas normais até a 3FN. Aplique as regras de normalização 1FN 2FN e 3FN. Exiba cada conjunto de relações novas obtida após cada normalização através de tabelas com conteúdos. Cada relação deve ter atributos, a indicação do atributo chave e um conjunto de linhas que exemplifique o conteúdo das tabelas. Por fim exiba um diagrama de relacionamento semelhante ao exemplo do banco de dados de cinema mostrado no início deste módulo.
- Entregar na próxima terça feira.
- Obs.: Vale como lista de exercícios.

Obrigado