

### FICHA DE EXERCÍCIOS – PL10

**Questão 1.** Considerando a tabela abaixo, responda às questões de (a) até (e) como verdadeiras(V) ou falsas(F).

A	B	C	D
A1	B1	C1	D1
A1	B2	C1	D2
A2	B2	C2	D2
A2	B3	C2	D3
A3	B3	C2	D4

- (a)  $A \rightarrow C$  – V
- (b)  $C \rightarrow A$  – F
- (c)  $AB \rightarrow D$  – V
- (d)  $D \rightarrow B$  – V
- (e)  $A \rightarrow D$  – F

**Questão 2.** Dada uma relação R {A, B, C}, onde AB é uma chave primária composta e existe a dependência funcional  $A \rightarrow C$ . Indique em que forma normal se encontra a relação R e, caso não esteja normalizada, normalize.

A relação R encontra-se na primeira forma normal (1FN) já que todos os atributos são atômicos, i.e, não existem atributos compostos nem multivalor, e a relação possui uma chave primária identificada. No entanto, existe uma dependência parcial nesta relação ( $A \rightarrow C$ ) que viola a segunda forma normal (2FN). De forma a normalizar a relação, poderíamos considerar então as seguintes relações R{A,B} e S{A,C}.

**Questão 3.** Dada uma relação R {A, B, C, D}, onde A é a chave primária e existem as dependências funcionais  $A \rightarrow B$ ,  $B \rightarrow C$ ,  $B \rightarrow D$ . Indique em que forma normal se encontra a relação R e, caso não esteja normalizada, normalize.

A relação R encontra-se na segunda forma normal (2FN) já que cumpre todos os requisitos da 1FN (todos os atributos são atômicos, não existem grupos repetidos e a relação possui uma chave primária) e não existem dependências parciais. No entanto, existem duas dependências funcionais transitivas nesta relação, nomeadamente, entre A e C, e A e D. Para colocar a relação na 3FN, poderíamos considerar então as seguintes relações R{A,B} e S{B,C,D}.

**Questão 4.** Normalize as seguintes relações, de forma que todas as relações resultantes estejam na terceira forma normal (3FN). A normalização é um processo progressivo e deve ser realizada passo a passo. Para cada forma normal:

- Identifique as dependências funcionais e multivaloradas;
  - Justifique se a relação se encontra ou não na forma normal em questão;
  - Caso a relação não se encontre na forma normal em questão, normalize a relação, identificando as relações originadas;
- (a) Funcionário (id\_func, nome\_func, cod\_dep, nome\_dep, id\_gerente, nome\_gerente, id\_projeto, nome\_projeto, dta\_ini\_projeto, dta\_fim\_projeto, nr\_horas, valor\_hora). Tenha em consideração que em cada projeto podem trabalhar vários funcionários.

#### 1FN

A relação Funcionário não se encontra na primeira forma normal (1FN) porque não possui uma chave primária atribuída. Aplicando a 1FN, a relação Funcionário passa então a ser:

Funcionário (id\_func, id\_projeto, nome\_func, cod\_dep, nome\_dep, id\_gerente, nome\_gerente, nome\_projeto, dta\_ini\_projeto, dta\_fim\_projeto, nr\_horas, valor\_hora).

Neste ponto, a relação já se encontra na 1FN uma vez que possui chave primária, todos os atributos são atômicos e não existem grupos repetitivos.

#### 2FN

**Dependências Funcionais\*:**

\*considerando que os atributos dta\_ini\_projeto e dta\_fim\_projeto correspondem, respetivamente, à data em que um funcionário começou a trabalhar num projeto e à data em que saiu do projeto; o atributo nr\_horas corresponde ao nr\_horas que um determinado funcionário dedica a um projeto em média por dia; o atributo valor\_hora corresponde ao valor que um funcionário ganha por cada hora dedicada a um projeto e este valor depende tanto do funcionário como do projeto.

(id\_func, id\_projeto) → dta\_ini\_projeto, dta\_fim\_projeto, nr\_horas, valor\_hora

id\_func → nome\_func, cod\_dep, nome\_dep, id\_gerente, nome\_gerente

id\_projeto → nome\_projeto

A relação não se encontra na segunda forma normal (2FN) pois existem dependências parciais, nomeadamente, os atributos nome\_projeto, nome\_func, cod\_dep, nome\_dep, id\_gerente, nome\_gerente dependem parcialmente da chave primária. Aplicando a 2FN, obtêm-se então as seguintes relações:

Funcionário (id\_func, nome\_func, cod\_dep, nome\_dep, id\_gerente, nome\_gerente)

Projeto (id\_projeto, nome\_projeto)

Funcionário\_Projeto (id\_func, id\_projeto, dta\_ini\_projeto, dta\_fim\_projeto, nr\_horas, valor\_hora)

Neste ponto, as relações já se encontram na 2FN uma vez que possuem chave primária, todos os atributos são atômicos, não existem grupos repetitivos nem dependências parciais.

### 3FN

Dependências Funcionais:

$\text{id\_func} \rightarrow \text{nome\_func}, \text{cod\_dep}$

$\text{cod\_dep} \rightarrow \text{nome\_dep}, \text{id\_gerente}$

$\text{id\_gerente} \rightarrow \text{nome\_gerente}$

$\text{id\_projeto} \rightarrow \text{nome\_projeto}$

$(\text{id\_func}, \text{id\_projeto}) \rightarrow \text{dta\_ini\_projeto}, \text{dta\_fim\_projeto}, \text{nr\_horas}, \text{valor\_hora}$

A relação não se encontra na terceira forma normal (3FN) pois existem dependências transitivas, nomeadamente, o nome\_dep, o id\_gerente e o nome\_gerente dependem transitivamente do id\_func. Aplicando a 3FN, obtêm-se então as seguintes relações:

Funcionário (id\_func, nome\_func, cod\_dep)

Departamento (cod\_dep, nome\_dep, id\_gerente)

Gerente (id\_gerente, nome\_gerente)

Projeto (id\_projeto, nome\_projeto)

Funcionário\_Projeto (id\_func, id\_projeto, dta\_ini\_projeto, dta\_fim\_projeto, nr\_horas, valor\_hora)

Neste ponto, todas as relações já se encontram normalizadas na 3FN uma vez que possuem chave primária, todos os atributos são atômicos, não existem grupos repetitivos nem dependências parciais ou transitivas.

(b) CompraMaterial (cod\_ordem, dta\_emissao, cod\_fornecedor, nome\_fornecedor, endereco\_fornecedor, cod\_material, desc\_material, quantidade, valor\_unitario, valor\_total\_item, valor\_total\_ordem). Tenha em consideração que em cada ordem de compra podem ser adquiridos vários materiais.

### 1FN

A relação CompraMaterial não se encontra na primeira forma normal (1FN) porque não possui uma chave primária atribuída. Aplicando a 1FN, a relação CompraMaterial passa então a ser:

CompraMaterial (cod\_ordem, cod\_material, dta\_emissao, cod\_fornecedor, nome\_fornecedor, endereco\_fornecedor, desc\_material, quantidade, valor\_unitario, valor\_total\_item, valor\_total\_ordem)

Neste ponto, a relação já se encontra na 1FN uma vez que possui chave primária, todos os atributos são atômicos e não existem grupos repetitivos.

## 2FN

Dependências Funcionais:

(cod\_ordem, cod\_material) → quantidade, valor\_total\_item

cod\_ordem → dta\_emissao, valor\_total\_ordem, cod\_fornecedor, nome\_fornecedor, endereco\_fornecedor

cod\_material → desc\_material, valor\_unitario

A relação não se encontra na segunda forma normal (2FN) pois existem dependências parciais, nomeadamente, os atributos desc\_material, valor\_unitario, dta\_emissao, valor\_total\_ordem, cod\_fornecedor, nome\_fornecedor e endereco\_fornecedor dependem parcialmente da chave primária. Aplicando a 2FN, obtêm-se então as seguintes relações:

CompraMaterial (cod\_ordem, cod\_material, quantidade, valor\_total\_item)

Ordem (cod\_ordem, dta\_emissao, valor\_total\_ordem, cod\_fornecedor, nome\_fornecedor, endereco\_fornecedor)

Material (cod\_material, desc\_material, valor\_unitario)

Neste ponto, as relações já se encontram na 2FN uma vez que possuem chave primária, todos os atributos são atômicos, não existem grupos repetitivos nem dependências parciais.

## 3FN

Dependências Funcionais:

(cod\_ordem, cod\_material) → quantidade, valor\_total\_item

cod\_ordem → dta\_emissao, valor\_total\_ordem, cod\_fornecedor

cod\_fornecedor → nome\_fornecedor, endereco\_fornecedor

cod\_material → desc\_material, valor\_unitario

A relação não se encontra na terceira forma normal (3FN) pois existem dependências transitivas, nomeadamente, o nome\_fornecedor e o endereco\_fornecedor dependem transitivamente do cod\_ordem. Aplicando a 3FN, obtêm-se então as seguintes relações:

Fornecedor (cod\_fornecedor, nome\_fornecedor, endereco\_fornecedor)

Ordem (cod\_ordem, dta\_emissao, valor\_total\_ordem, cod\_fornecedor)

CompraMaterial (cod\_ordem, cod\_material, quantidade, valor\_total\_item)

Material (cod\_material, desc\_material, valor\_unitario)

Neste ponto, todas as relações já se encontram normalizadas na 3FN uma vez que possuem chave primária, todos os atributos são atômicos, não existem grupos repetitivos nem dependências parciais ou transitivas.