

## Bases de Dados

2016/2017

### Modelo Relacional - Dependências funcionais e normalização

Exercícios para a 9<sup>a</sup> aula prática

1. Considere o seguinte esquema de uma relação  $R = (A,B,C,D,E,F)$  e o seguinte conjunto de dependências funcionais:

$F = \{A, B \rightarrow D, E;$

$B \rightarrow A, F;$

$B \rightarrow F;$

$C \rightarrow B\}$

- (a) Indique as chaves candidatas de  $F$
- (b)  $r(R)$  está na forma normal de Boyce-Codd? Justifique.
- (c) Indique uma partição de  $R$  que esteja na forma normal de Boyce-Codd.
- (d) A sua partição preserva as dependências?

2. Suponha que uma autarquia decide registar a informação sobre todos os jardins zoológicos do distrito usando a relação:

$zoo = \{NBIResp, NomeResp, NomeZoo, CodPostal, Cidade, Rua\}$

Um tuplo desta relação significa que Zoo tem nome NomeZoo, situa-se na cidade Cidade, na morada (CodPostal,Cidade,Rua) e o responsável tem nome NomeResp e BI NBIResp.

A relação zoo deve verificar as seguintes dependências funcionais.

$CodPostal \rightarrow Cidade$

$Cidade, Rua \rightarrow CodPostal$

$NBIResp \rightarrow NomeResp$

$NomeZoo \rightarrow Rua, Cidade$

- (a) Indique, justificando, quais são as chaves candidatas da tabela zoo.
- (b) Indique, justificando, se as afirmações abaixo correspondem ou não a regras definidas pelas as dependências funcionais acima.
  - Um Zoo só pode ter um responsável.
  - Um Individuo só pode ser responsável por um Zoo.
  - Um Zoo só pode estar numa rua de uma cidade.
  - Numa morada (Cidade, Rua, CodPostal) podem estar vários Zoos.
  - Uma Rua pode estar em mais do que uma cidade.
- (c) Indique se o esquema proposto está na forma normal de Boyce-Codd? Justifique.
- (d) Se a sua resposta à alínea anterior for não, indique uma decomposição sem perdas do esquema zoo que esteja na forma normal de Boyce-Codd.
- (e) A sua decomposição preserva as dependências?

1. a) C

$$C^+ = A, B, C, D, E, F = R$$

$$B^+ = A, B, D, E, F \neq R$$

$$A^+ = A, D, E \neq R$$

C é chave candidata pois o fecho,  $C^+$ , é R é uma superchave minimal.

b) Não, pois  $B \rightarrow F$  mas B não é superchave, logo  $\tau(R)$  não está na forma normal de Boyce-Codd.

c)  $R_1 = \alpha\beta =$

$$= ABDE$$

$$F_1 = \begin{cases} A, B \rightarrow D, E \\ B \rightarrow A \\ B \rightarrow D \\ D \rightarrow E \end{cases}$$

B vai ser chave candidata de  $F_1$ .

$$R_2 = R - (\beta - \alpha) = R - B + \alpha =$$

$$= ABCF$$

$$F_2 = \begin{cases} B \rightarrow A, F \\ B \rightarrow F \\ C \rightarrow B \end{cases}$$

C é chave candidata mas B não é superchave, logo a dependência  $B \rightarrow A, F$  tem o lado esquerdo que não é superchave, pelo que  $R_2$  não está em BCNF.

$$R_3 = \alpha\beta =$$

$$= BAF$$

$$F_3 = \begin{cases} B \rightarrow A, F \\ B \rightarrow F \end{cases}$$

$$R_4 = R_2 - (\beta - \alpha) = R_2 - B + \alpha =$$

$$= BC$$

$$F_4 = \{ C \rightarrow B \}$$

O lado esquerdo é superchave, está em BCNF.

$R = R_1 + R_3 + R_4$  está na forma normal de Boyce-Codd.

d)  $R_1 = ABDE \quad R_3 = BAF \quad R_4 = BC$

$F = AB \rightarrow DE$  pode ser verificada em  $R_1$

$B \rightarrow AF$  pode ser verificada em  $R_3$

$B \rightarrow F$  pode ser verificada em  $R_3$

$C \rightarrow B$  pode ser verificada em  $R_4$

2. a) (NBiResg, NomeZoo)

$$(NBiResg, NomeZoo)^+ = NBiResg, NomeZoo, NomeResg, Rua, Cidade, CodPostal = R$$

$$(NBiResg)^+ = NomeResg, NBiResg \neq R$$

$$(NomeZoo)^+ = NomeZoo, Rua, Cidade, CodPostal \neq R$$

(NBiResg, NomeZoo) é superchave minimal, logo é chave candidata.

b) i.  $NomeZoo \rightarrow NBiResg$  verifica-se

$$(NomeZoo)^+ = NomeZoo, Rua, Cidade, CodPostal \text{ não se verifica.}$$

Não é consistente.

ii.  $NB_iResg \rightarrow NomeZoo$  verifica-se.

$$(NBiResg)^+ = NBiResg, NomeResg \text{ não se verifica}$$

Não é consistente.

iii.  $NomeZoo \rightarrow Cidade, Rua$  verifica-se

$$(NomeZoo)^+ = NomeZoo, Cidade, Rua, CodPostal \text{ verifica-se}$$

É consistente.

iv.  $Cidade, Rua, CodPostal \rightarrow NomeZoo$  não se verifica

$$(Cidade, Rua, CodPostal)^+ = Cidade, Rua, CodPostal \text{ não se verifica}$$

É consistente.

v.  $Rua \rightarrow Cidade$  não se verifica

$$(Rua)^+ = Rua \text{ não se verifica}$$

É consistente.

c) Não, pois  $Cidade \rightarrow Cidade$  mas  $Cidade$  não é superchave.

d)  $R_1 = \alpha\beta = CodPostal, Cidade$

$$\alpha = CodPostal \quad \beta = Cidade$$

$$R_2 = R - (\beta - \alpha) = R - \beta + \alpha = NBiResg, NomeResg, NomeZoo, CodPostal, Rua$$

$$\alpha = CodPostal \quad \beta = Cidade$$

$$R_3 = \alpha\beta = NBiResg, NomeResg$$

$$\alpha = NBiResg \quad \beta = NomeResg$$

$$R_4 = R_2 - (B - \alpha) = R_2 - B + \alpha = \text{NBR}e\text{srg}, \text{ NomeZoo, CodPostal, Rua}$$

$$R = R_1 \cup R_3 \cup R_4$$

e) CodPostal  $\rightarrow$  Cidade verificar-se em  $R_1$

Cidade, Rua  $\rightarrow$  CodPostal verificar-se em  $R_1$  join  $R_4$

NBR $e$ srg  $\rightarrow$  NomeResg verificar-se em  $R_2$

NomeZoo  $\rightarrow$  Rua, Cidade verificar-se em  $R_1$  join  $R_4$

Não, pois para as dependências serem verificadas é necessário o join.