

Bases de Dados
2016/2017

Modelo Relacional - Dependências funcionais e normalização

Exercícios para a 9ª aula prática

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

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

$B \twoheadrightarrow A, F;$

$B \twoheadrightarrow F;$

$C \twoheadrightarrow B\}$

- (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 Indivíduo 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 $r(R)$ não está na forma normal de Boyce-Codd.

c) $R_1 = \alpha\beta =$
 $= ABDE$

$F_1 = \left\{ \begin{array}{l} A, B \rightarrow D, E \\ B \rightarrow A \\ B \rightarrow D \\ D \rightarrow E \end{array} \right.$
B vai ser chave candidata da F_1

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

$F_2 = \left\{ \begin{array}{l} B \rightarrow A, F \\ B \rightarrow F \\ C \rightarrow B \end{array} \right.$

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.

$R_3 = \alpha\beta =$
 $= BAF$

$F_3 = \left\{ \begin{array}{l} B \rightarrow A, F \\ B \rightarrow F \end{array} \right.$

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

$F_4 = \{ C \rightarrow B$

O lado esquerdo é superchave, está em BCNF.

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

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

- $F = AB \rightarrow DE$ 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) (NB:Resp, NomeZoo)

$(NB:Resp, NomeZoo)^+ = NB:Resp, NomeZoo, NomeResp, Rua, Cidade, CodPostal = R$

$(NB:Resp)^+ = NomeResp, NB:Resp \neq R$

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

(NB:Resp, NomeZoo) é superchave minimal, logo é chave candidata.

b) i. NomeZoo \rightarrow NB:Resp verifica-se

$(NomeZoo)^+ = NomeZoo, Rua, Cidade, CodPostal$ não se verifica.

Não é consistente.

ii. NB:Resp \rightarrow NomeZoo verifica-se.

$(NB:Resp)^+ = NB:Resp, NomeResp$ não se verifica

Não é consistente.

iii. NomeZoo \rightarrow Cidade, Rua verifica-se

$(NomeZoo)^+ = NomeZoo, Cidade, Rua, CodPostal$ verifica-se

É consistente.

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

$(Cidade, Rua, CodPostal)^+ = Cidade, Rua, CodPostal$ não se verifica

É consistente

v. Rua \rightarrow Cidade não se verifica

$(Rua)^+ = Rua$ não se verifica

É consistente.

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

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

$R_2 = R - (\beta - \alpha) = R - \beta + \alpha = NB:Resp, NomeResp, NomeZoo, CodPostal, Rua$

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

Próxima Linha Possui em F_2

$R_3 = \alpha\beta = NB:Resp, NomeResp$

$\alpha = NB:Resp$

$\beta = NomeResp$

$$R_4 = R_2 - (\gamma - \alpha) = R_2 - \gamma + \alpha = \text{NB:Resg}, \text{NomeZoo}, \text{ColPostal}, \text{Rua}$$

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

e) ColPostal \rightarrow Cidade verifica-se em R_1

Cidade, Rua \rightarrow ColPostal verifica-se em R_1 join R_4

NB:Resg \rightarrow NomeResg verifica-se em R_2

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

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