

Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra			
2010/2011	Bases de Dados	Frequência	9/12/2010

1. Liste todas as dependências funcionais que são satisfeitas pela relação seguinte;

A	B	C
a_1	b_1	c_1
a_1	b_1	c_2
a_2	b_1	c_1
a_2	b_1	c_3

2. Considere a relação $R = \{A, B, C, D, E\}$, e o seguinte conjunto de dependências funcionais $F = \{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A\}$.

- (a) Mostre que a decomposição seguinte é sem perdas:

$$R_1 = \{A, B, C\} \quad R_2 = \{A, D, E\}$$

- (b) Faça a decomposição da relação R para a forma normal *BCNF*.

Soluções

1. Verificam-se as seguintes dependências funcionais: $A \rightarrow B$; $C \rightarrow B$; $AC \rightarrow B$ (trivialmente dado que todos os valores de B são iguais); todas as dependências funcionais triviais.

$A \not\rightarrow C$, dado que se tem $a_1 \rightarrow c_1$ e $a_1 \rightarrow c_2$;
 $B \not\rightarrow A$, dado que se tem $b_1 \rightarrow a_1$ e $b_1 \rightarrow a_2$;
 $B \not\rightarrow C$, dado que se tem $b_1 \rightarrow c_1$ e $b_1 \rightarrow c_2$;
 $C \not\rightarrow A$, dado que se tem $c_1 \rightarrow a_1$ e $c_1 \rightarrow a_2$;
 $AB \not\rightarrow C$, dado que se tem $a_1b_1 \rightarrow c_1$ e $a_1b_1 \rightarrow c_2$;
 $BC \not\rightarrow A$, dado que se tem $b_1c_1 \rightarrow a_1$ e $b_1c_1 \rightarrow a_2$;

Todas as possíveis dependências de dois ou mais atributos do lado direito são falsas dado que irão conter sempre um atributo que não o B e, como já vimos, nenhuma dependência (além das triviais) que contenham A ou C do lado direito é verdadeira.

2. $R = \{A, B, C, D, E\}$, $F = \{A \rightarrow BC, CD \rightarrow E, B \rightarrow D, E \rightarrow A\}$.

(a) $R_1 = \{A, B, C\}$ $R_2 = \{A, D, E\}$

$$R_1 \cap R_2 \rightarrow R_1 \text{ ou } R_1 \cap R_2 \rightarrow R_2$$

$$R_1 \cap R_2 = A, \text{ dado que } A \rightarrow BC \text{ e } A \rightarrow A \text{ então } A \rightarrow ABC = R_1$$

Concluiu-se que a decomposição é sem perdas.

- (b) Cálculo das super-chaves para os lados esquerdos das dependências funcionais de R :

$$\begin{aligned} A^+ &= \{A, B, C\}, \quad A \rightarrow BC \\ &= \{A, B, C, D\}, \quad B \rightarrow D \\ &= R, \quad CD \rightarrow E \\ CD^+ &= \{C, D, E\}, \quad CD \rightarrow E \\ &= \{A, C, D, E\}, \quad E \rightarrow A \\ &= R, \quad A \rightarrow BC \\ B^+ &= \{B, D\}, \quad B \rightarrow D \\ E^+ &= \{E, A\}, \quad E \rightarrow A \\ &= \{A, B, C, E\}, \quad A \rightarrow BC \\ &= R, \quad B \rightarrow D \end{aligned}$$

Temos então que: $B \rightarrow D$ e B não é super-chave, vai-se fazer a normalização para BCNF utilizando essa dependência funcional.

$R_1 = \{B, D\}$, $F_1 = \{B \rightarrow D\}$, está na BCNF dado que B é super-chave.

$R_2 = \{A, B, C, E\}$, $F_2 = \{A \rightarrow BC, E \rightarrow A\}$

$$\begin{aligned} A^+ &= \{A, B, C\}, \quad A \rightarrow BC \\ E^+ &= \{E, A\}, \quad E \rightarrow A \\ &= R_2, \quad A \rightarrow BC \end{aligned}$$

Temos então que $A \rightarrow BC$ e A não é super-chave, vai-se fazer a normalização de R_2 para BCNF utilizando essa dependência funcional.

$R_3 = \{A, B, C\}$, $F_3 = \{A \rightarrow BC\}$, está na BCNF dado que A é super-chave.

$R_4 = \{A, E\}$, $F_4 = \{E \rightarrow A\}$, está na BCNF dado que E é super-chave.

Em conclusão: a decomposição de R na BCNF é dada por $R_1 = \{B, D\}$, $R_3 = \{A, B, C\}$ e $R_4 = \{A, E\}$.

É de notar que nesta decomposição não é possível verificar a dependência funcional $CD \rightarrow E$ sem recorrer a junções.