

HW 6.

7.2 最主要为

$$\underline{A \rightarrow B \quad C \rightarrow B \quad AC \rightarrow B}$$

还有一些可以通过公理获得：

$$\begin{aligned} A &\rightarrow AB \\ AC &\rightarrow BC \\ AC &\rightarrow ABC \\ C &\rightarrow BC \\ AC &\rightarrow AB \text{ 等} \end{aligned}$$

7.3 a) Primary key 简称为 PK.

$$\begin{aligned} PK_{\text{student}} &\rightarrow PK_{\text{instructor}} \\ PK_{\text{instructor}} &\rightarrow PK_{\text{student}} \end{aligned}$$

$$b) PK_{\text{student}} \rightarrow PK_{\text{instructor}}$$

7.6

$$\begin{aligned} A &\rightarrow BC & A &\rightarrow B & A &\rightarrow C \\ \Rightarrow A &\rightarrow CD & A &\rightarrow D \\ \Rightarrow A &\rightarrow E \\ \Rightarrow A &\rightarrow A \\ \underline{A &\rightarrow ABCDE} \end{aligned}$$

$$\underline{E \rightarrow A \quad || \quad E \rightarrow ABCDE}$$

$$\underline{CD \rightarrow E \quad || \quad CD \rightarrow ABCDE}$$

$$\underline{B \rightarrow D \Rightarrow BC \rightarrow CD \Rightarrow BC \rightarrow ABCDE}$$

还有  $C \rightarrow C, D \rightarrow D, BD \rightarrow D, BD \rightarrow B$

停止:  $F^+ = \{$

$C \rightarrow C, D \rightarrow D, BD \rightarrow D, BD \rightarrow B$

$A \rightarrow \alpha, E \rightarrow \alpha, CD \rightarrow \alpha, BC \rightarrow \alpha$

$\}$

其中  $\alpha$  是 ABCDE 的任一排列

候选码为 A, E, CD, BC

7. 14

- ①  $X \rightarrow YZ$  中  $Z$  是无关属性, 简化为  $X \rightarrow Y$   
 $Y \rightarrow XZ$  中  $X$  是无关属性, 简化为  $Y \rightarrow Z$   
 $Z \rightarrow XY$  中  $Y$  是无关属性, 简化为  $Z \rightarrow X$ .

故一个FD覆盖为  $\{X \rightarrow Y, Y \rightarrow Z, Z \rightarrow X\}$

- ② 类似地, 可以简化为另一种

FD覆盖为  $\{X \rightarrow Z, Y \rightarrow X, Z \rightarrow Y\}$

停止: 一个函数依赖集FD覆盖不唯一

7.30  
a)

B  
D  $(B \rightarrow D)$   
A  $(D \rightarrow A)$   
C  $(A \rightarrow BCD)$   
E  $(BC \rightarrow DE)$

则  $B^+ = \{A, B, C, D, E\}$

b)

$A \rightarrow BCD$  (已知)

$A \rightarrow BC$  (分解律)

$A \rightarrow DE$  (由  $BC \rightarrow DE$ , 传递律)

$A \rightarrow A$  (由自反律)

$A \rightarrow ABCDE$  (由以上四式, 合并律)

$AG \rightarrow ABCDEG$  (由增补律)

结论:  $AG$  是超码

c)

对  $A \rightarrow BCD$ ,  $D$  是冗余属性, 因为  $A \rightarrow BCD$

可由  $A \rightarrow BC$  与  $B \rightarrow D$  推出,

故简化为  $A \rightarrow BC$

对  $BC \rightarrow DE$ ,  $D$  是冗余属性, 因为  $BC \rightarrow DE$

可由  $B \rightarrow D$  与  $BC \rightarrow E$  推出

故简化为  $BC \rightarrow E$

结论: 一个正则覆盖为  $\{ \begin{matrix} A \rightarrow BC, BC \rightarrow E \\ B \rightarrow D, D \rightarrow A \end{matrix} \}$

d)  $R_1 = ABC, R_2 = BCE$   
 $R_3 = BD, R_4 = DA, \underline{R_5 = AG}$

故 3NF 分解结果为

$$\{ \{A, B, C\}, \{B, C, E\}, \{B, D\}, \{A, D\}, \{A, G\} \}$$

e)  $A \rightarrow BCD$  是  $R$  上非平凡函数依赖  
 但  $\{A\}$  不是  $R$  超码

因此分解  $R$  为

$$R_1 = \{A, E, G\}$$

$$R_2 = \{A, B, C, D\}$$

$A \rightarrow E$  是  $R_1$  上函数依赖

由  $A \rightarrow BCD$  有  $A \rightarrow BC$

由  $BC \rightarrow DE$  有  $A \rightarrow DE$ ,

从而有  $A \rightarrow E$ ,

但  $A$  不是  $R_1$  上超码

因此分解  $R$  为  $R_{11} = \{A, E\}, R_{12} = \{A, G\}$

综上: BCNF 分解为  $\{ \{A, B, C, D\}, \{A, E\}, \{A, G\} \}$