

## 《数据库概论》第四次课后作业

221900180 田永铭

### 题目 1:

考虑如下关系模式  $R(A, B, C, D, E, F)$  上的函数依赖集  $FD$  为:

$A \rightarrow BCD$

$BC \rightarrow DE$

$B \rightarrow D$

$D \rightarrow A$

- (1) 请写出关系模式  $R$  上的最小函数依赖集?
  - (2) 请给出关系模式  $R$  的所有候选关键字?
  - (3) 请说明关系模式  $R$  最高能够满足到第几范式?
  - (4) 请将  $R$  直接分解到满足  $3NF$ , 并具有无损连接性和依赖保持性?
- 

解:

(1)

步骤 (a): 将依赖因素分解为单个:

$A \rightarrow B$

$A \rightarrow C$

$A \rightarrow D$

$BC \rightarrow D$

$BC \rightarrow E$

$B \rightarrow D$

$D \rightarrow A$

步骤 (b): 消除冗余的函数依赖: 可以消除  $A \rightarrow D, BC \rightarrow D$ , 消除后结果为:

$A \rightarrow B$

$A \rightarrow C$

$BC \rightarrow E$

$B \rightarrow D$

$D \rightarrow A$

步骤 (c): 消除部分函数依赖, 只需要考虑  $BC \rightarrow E$ , 其可消除为  $B \rightarrow E$ 。

步骤 (d): 再消去冗余的函数依赖, 并且合并结果:

注意: 老师上课讲的时候说最后一步把依赖因素要合并, 而实际上严格来讲最小函数依赖集右边只能有一个因素, 所以我两种写法都写一下。

最小函数依赖为:

$A \rightarrow BC$

$B \rightarrow DE$

$D \rightarrow A$

或者写成:

最小函数依赖为:

$A \rightarrow B$

$A \rightarrow C$

$B \rightarrow D$

$B \rightarrow E$

$D \rightarrow A$

(2) 所有候选关键字:

1. (A,F)

2. (B,F)

3. (D,F)

一共三种关键字

(3)  $R(A,B,C,D,E,F)$  最高满足第一范式(1NF), 理由如下:

关系模式  $R(U)$  中的每个属性值都是一个不可分割的数据量, 所以显然满足第一范式。而第二范式就不满足, 因为存在非主属性  $C$  对关键字  $(A,F)$  的部分依赖 ( $A \rightarrow C$ )。

(4) 分解为 3NF 即可, 因为 3NF 必然具有无损连接性和依赖保持性。

答案如下:

$R_1(A,B,C)$  (该关系中  $A$  为主关键字)

$R_2(B,D,E)$  (该关系中  $B$  为主关键字)

$R_3(A,D)$  (该关系中  $D$  为主关键字)

$R_4(A,F)$  (由于上三个关系还没有关键字, 所以要加上任意一个, 比如  $R(A,F)$ )

## 题目 2:

下面关于“范式”的说法中, 正确的有 ( ACD )

- A. 如果关系  $R$  能够满足 BCNF, 那么  $R$  一定满足 3NF
- B. 如果关系  $R$  能够满足 BCNF, 那么  $R$  一定满足 4NF
- C. 如果关系  $R$  的最小函数依赖集为空, 那么  $R$  一定满足 BCNF
- D. 如果关系  $R$  的非主属性集为空, 那么  $R$  一定满足 3NF