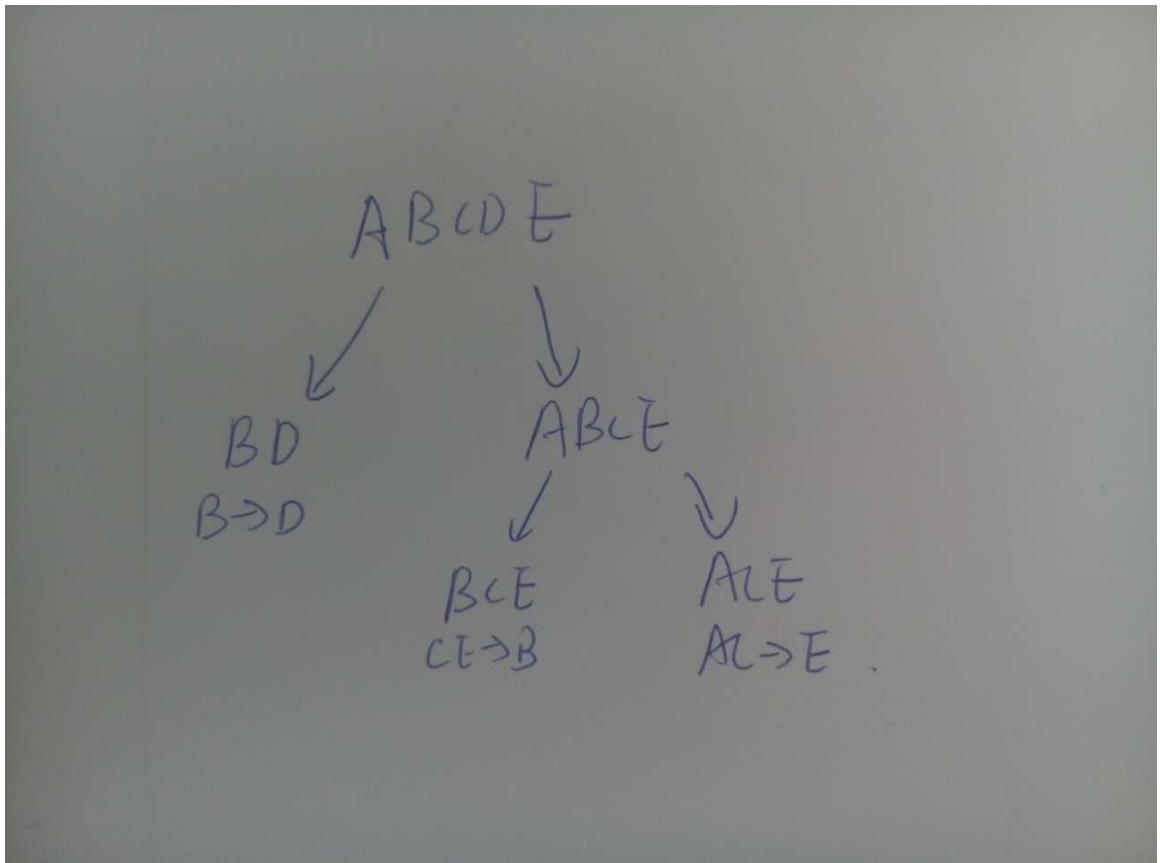


# 作业 5

汪思学 1300012784

$R(ABCDE), F = \{ AB \rightarrow C, B \rightarrow D, CD \rightarrow E, CE \rightarrow B, AC \rightarrow B \}$

- 候选码  
计算  $F$  的左部属性  $\{A\}$ ，双部属性  $\{BCDE\}$   
容易得到  $AB$  是一个候选码，  
再经过替换算法，得到全部候选码为  $AB$ 、 $AC$
- 范式级别  
默认其满足第一范式  
第二范式：如果主码为  $AC$  则满足第二范式，如果主码为  $AB$  则不满足第二范式，因为  $D$  可以部分看书依赖于  $AB$   
第三范式： $AC$  也不能满足，因为  $AC \rightarrow B, B \rightarrow D, D$  推不出  $AC$ ，故不满足第三范式  
更高级范式也不满足
- 无损连接分解  
使用 BCNF 无损分解  
得到分解为  $\{(BD, B \rightarrow D), (BCE, CE \rightarrow B), (ACE, AC \rightarrow E)\}$



- 函数依赖分解  
 $F$  本身就是最小覆盖

先求  $F_{min}$

① 已满足单属性化

② 冗余化

$$AB \rightarrow C, AB_G^+ = \{ABD\} \quad \text{保留} \checkmark$$

$$B \rightarrow D, B_G^+ = \{B\} \quad \text{保留} \checkmark$$

$$CD \rightarrow E, CD_G^+ = \{CD\} \quad \checkmark$$

$$CE \rightarrow B, CE_G^+ = \{CE\} \quad \checkmark$$

$$AC \rightarrow B, AC_G^+ = \{AC\} \quad \checkmark$$

③ 疏约化

$$AB \rightarrow C, (X-A)_G^+ = B \rightarrow D$$

$$(X-B)_G^+ = A \quad \checkmark$$

$$B \rightarrow D \quad \checkmark$$

$$CD \rightarrow E, (X-C)_G^+ = \overset{D}{ABDE}$$

$$(X-D)_G^+ = C$$

$$CE \rightarrow B, (X-C)_G^+ = ABDE$$

$$(X-E)_G^+ = C$$

$$AC \rightarrow B, (X-A)_G^+ = C$$

$$(X-C)_G^+ = A$$

没有不在  $F$  中出现的属性，且每个函数依赖独自构成一组  
满足函数依赖的分解为  
 $\{(ABC, \{AB \rightarrow C, AC \rightarrow B\}),$   
 $(BD, \{B \rightarrow D\}),$

$(CDE, \{CD \rightarrow E, CE \rightarrow D\}),$   
 $(BCE, \{CE \rightarrow B, CE \rightarrow B\})$   
 $\}$

$R\{ABCDE\}$ , 给出下面函数依赖集在  $S(ABCD)$  上的投影。

$F = \{AB \rightarrow D, AC \rightarrow E, BC \rightarrow D, D \rightarrow A, E \rightarrow B\}$

$\{AB \rightarrow D, BC \rightarrow D, CD \rightarrow B, D \rightarrow A, AC \rightarrow BD\}$

关系模式  $R(BCDFGH)$ , 其函数依赖集为  $\{BG \rightarrow CD, G \rightarrow F, CD \rightarrow GH, C \rightarrow FG, F \rightarrow D\}$ , 给出其同时保持函数依赖和无损的 3NF 分解。

先求  $F$  的最小覆盖集

$\{BG \rightarrow C, G \rightarrow F, C \rightarrow H, C \rightarrow G, F \rightarrow D\}$

第 10 题

$BG \rightarrow C$   ~~$BG \rightarrow C$~~   $G \rightarrow F$   ~~$ED \rightarrow H$~~   ~~$F \rightarrow D$~~   $CD \rightarrow H$   ~~$F \rightarrow D$~~   $C \rightarrow G$   $F \rightarrow D$

冗余化

$BG \rightarrow C$   $BG^+ = BGD F \checkmark$

$BG \rightarrow D$   $BG^+ = BGD F D X$

$G \rightarrow F$   $G^+ = G \checkmark$

$CD \rightarrow G$   $CD^+ = CDH F G X$

$CD \rightarrow H$   $CD^+ = CD F G \checkmark$

$C \rightarrow F$   $C^+ = CG F D H X$

$C \rightarrow G$   $C^+ = C \checkmark$

$F \rightarrow D$   $F^+ = F \checkmark$

$BG \rightarrow C$   $G \rightarrow F$   ~~$CD \rightarrow H$~~   $C \rightarrow G$   $F \rightarrow D$

冗余化

$BG \rightarrow C$   $B_{GF}^+ = B$   $G_{FD}^+ = G F D \checkmark$

$CD \rightarrow H$   $C_{GF}^+ = CG F D H$   ~~$D_{GF}^+ = D$~~   $X$

$C \rightarrow H$

$BG \rightarrow C$   $G \rightarrow F$   $C \rightarrow H$   $C \rightarrow G$   $F \rightarrow D$

没有不在最小集中的属性，则有保持函数依赖的 3NF 分解如下

{

(BCG, (BG  $\rightarrow$  C, C  $\rightarrow$  G) )

(FG,  $G \rightarrow F$  )

(CH,  $C \rightarrow H$  )

(CG,  $C \rightarrow G$  )

(FD,  $F \rightarrow D$  )

}

求 R 的码：

F 的左部属性有 B，双部属性有 CDGF，且易得 BC 是一个码

利用替换算法可得 BC、BG 为码

由于分解中子关系(BCG,  $(BG \rightarrow C, BC \rightarrow G)^+$ )包含码，故上述分解即为所求。

R(ABC), 给出判断函数依赖  $A \rightarrow B$  和多值依赖  $A \twoheadrightarrow B$  是否成立的关系代数和 SQL 语句。

$A \rightarrow B$

```
if exists (select * from R r1, R r2 where r1.a = r2.a and r1.b <> r2.b)
    print “不满足函数依赖  $A \rightarrow B$ ”
```

$A \twoheadrightarrow B$

```
if exists (select * from R r1, R r2 where r1.a = r2.a and r1.c = r2.c
and r1.b <> r2.b)
    print “不满足多值依赖  $A \twoheadrightarrow B$ ”
```