

证:

① 合并规则.

$X \rightarrow Y$ , 由增广律有  $XZ \rightarrow YZ$

又  $X \rightarrow Z$ , 由增广律有  $XX \rightarrow XZ$

即  $X \rightarrow XZ$ . 故由传递律有

$X \rightarrow XZ \rightarrow YZ$ , 即  $X \rightarrow YZ$ .

② 伪传递规则

由  $X \rightarrow Y$ , 增广律有  $XW \rightarrow YW$ .

又  $WY \rightarrow Z$ . 由传递律可知.

$XW \rightarrow WY \rightarrow Z$ . 即  $XW \rightarrow Z$ .

③ 分解规则.

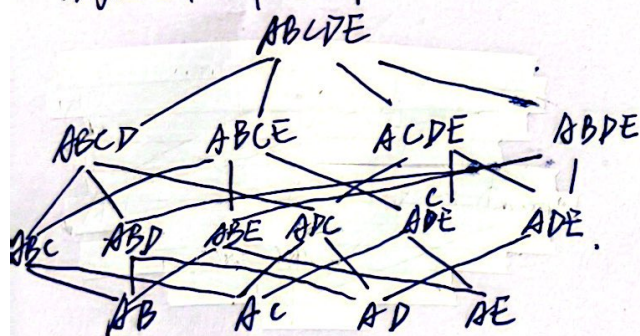
有  $Z \subseteq Y$ , 可知由自反律  $Y \rightarrow Z$ .

又  $X \rightarrow Y$ , 由传递律可知  $X \rightarrow Z$ .

4.  $F = \{B \rightarrow D, DE \rightarrow C, EC \rightarrow B\}$

观察可知, 任一候选码必包含 A.

构造出如下晶格.



求出第一层中  $AB_F^+ \neq U, AC_F^+ \neq U$ .

$AD_F^+ \neq U, AE_F^+ \neq U$

第二层  $ABC_F^+ \neq U, ABD_F^+ \neq U$

$ABE_F^+ = U, ADC_F^+ \neq U, ACE_F^+ = U$

$ADE_F^+ = U$ , 故确定 ABE, ACE, ADE 为三个候选码.

去掉以 ABE, ACE, ADE 为根的子树.

第三层中.  $ABCD_F^+ \neq U$

第四层中  $ABCDE$  为候选码.

故 R 中所有的码为 ABE, ACE, ADE.

主属性为 A, E

非主属性为 B, C, D.

5. ① 关系模式  $CTBC(T, B)$  中, C 代表课程.

T 代表教师, B 代表参考书, 每个课由多个教师讲授. 每个教员讲授多门课, 每种参考书

供多门课使用. 则对 C 中任意  $C_i$

T 中有一个完整的集合与之对应, 无论 B 取何值.  $C \rightarrow T$ . 由对称性也有

$C \rightarrow T$

② 关系模式  $WSC(W, S, C)$  W 代表仓库.

S 代表保管员, C 代表商品. 每个仓库有若干保管员, 若干种商品. 每个保管员保管所在仓库的所有商品, 每种商品被所在仓库的所有保管员保管. 则对 W 中任意  $W_i$ ,

S 中有一个完整集合与之对应, 无论 C 取何值  $W \rightarrow S$ . 由对称性还有  $W \rightarrow C$ .

③ 关系模式  $ISA(I, S, A)$  I 代表兴趣小组.

S 表示学生, A 表示活动项目. 一个小组有多个学生参加. 一个学生必须参加所有活动项目. 每个项目必须要该兴趣小组内所有学生参加.

同理也有  $I \rightarrow S, I \rightarrow A$  成立.



6、

① 由BCNF定义可知  
 $BC \rightarrow DE$ ,  $(DE \rightarrow X)$  要求  $BC$  包含码

②  $R$  的所有码:

$ACE, DEC, BCE$

③  $R$  属于3NF, 不属于BCNF

$R$  中不存在码  $X$ , 且属性组  $Y$  非属性组  $Z$ .

$(Z \subseteq Y, Y \not\rightarrow X)$  使  $X \rightarrow Y$  且  $Y \rightarrow Z$  成立.

故  $R \in 3NF$ .

又  $R$  中的各函数依赖决定因素都不含码,

故  $R \notin BCNF$

7、①  $\checkmark$

②  $\checkmark$

③  $\checkmark$

④  $\times$ .

当且仅当多值依赖  $A \twoheadrightarrow B$  在  $R$  上成立.

$R(A, B, C)$  等于其投影  $R_1(A, B)$  和  $R_2(A, C)$

的连接.

⑤  $\checkmark$

⑥  $\checkmark$

⑦  $\checkmark$

⑧  $\times$

举反例  $(Sno, Cno) \rightarrow Grade$ .

但  $Sno \not\rightarrow Grade$ .

$Cno \not\rightarrow Grade$ .

