

一. 解: 由题意可知: $X^{(0)} = \{AB\}$ $(AB) \rightarrow C, (AB) \rightarrow D$
 $X^{(1)} = \{ABCD\}$ $\therefore X^{(1)} = \{A, B, C, D\}$
 $X^{(2)} = \{ABCDE\}$

且函数依赖关系 ΣF 中未使用的函数依赖的左边属性出现已知没有 $X^{(0)}$ 的子集.

$\therefore (AB)^+ = \{ABCDE\}$;

① 分解函数依赖关系: $AB \rightarrow C, BC \rightarrow A, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, CF \rightarrow B, AB \rightarrow D$;

② 然后删除函数依赖关系的左部冗余: $AB \rightarrow C, BC \rightarrow A, BC \rightarrow D, D \rightarrow E, CF \rightarrow B, AB \rightarrow D$;

③ 最后删除冗余函数依赖关系: $AB \rightarrow C, BC \rightarrow A, D \rightarrow E, CF \rightarrow B, \overbrace{AB \rightarrow D}^{BC \rightarrow D; \overline{AB} \rightarrow D}$;

$\therefore R$ 的极小函数依赖集为 $\{AB \rightarrow C, BC \rightarrow A, D \rightarrow E, CF \rightarrow B\}$

④ 由①可得 $(AB)^+ = \{ABCDE\} \neq U$ 且易得 $(ABF)^+ = \{ \overbrace{ABCDEF}^{ABCF} \} = U$,

又: $(A)^+ = \{A\} \neq U, (B)^+ = \{B\} \neq U, (C)^+ = \{C\} \neq U, (AF)^+ = \{AF\} \neq U,$

$(BF)^+ = \{BF\} \neq U,$

$\therefore R$ 的候选码为 $\{ABF\}$;

⑤: 关系模式 $R(A, B, C, D, E, F)$ 保持 3NF.

且其极小函数依赖集为 $G = \{AB \rightarrow C, BC \rightarrow A, D \rightarrow E, CF \rightarrow B\}$,

由④可得

\therefore 为使 R 无损连接, 可将其分解为 $\rho = \{ABCD, DE, BCF\}$.

二. 解: 1) ① 分解函数依赖关系: $AC \rightarrow E, A \rightarrow AC \rightarrow F, B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow B, AB \rightarrow D, E \rightarrow F$;

② 然后消除函数依赖关系的左部冗余: $B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow B, AB \rightarrow D, E \rightarrow F$;

③ 最后删除冗余函数依赖关系: $B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow B, AB \rightarrow D, E \rightarrow F$;

$\therefore R$ 的最小函数依赖集为 $\{B \rightarrow C, B \rightarrow E, C \rightarrow B, AB \rightarrow D, E \rightarrow F\}$;

2) R 的全部候选键列举如下: $\{A, AC\}$
 AB, AB, AC .

三. 解: 1) 由 R 的函数依赖集为 $\{A \rightarrow BC, BC \rightarrow DE, D \rightarrow F, E \rightarrow G\}$; R 的候选码为 $\{A\}$.

2. R 不符合第三范式, 应为 4NF.

四. 解: 1) 根据上述语义, 可以得到关系 $Rental$ 的函数依赖集 $F = \{(C \rightarrow CNo, PNo) \rightarrow (STime, ETime), PNo \rightarrow PAddr, CNo \rightarrow CName, PNo \rightarrow Rent, PNo \rightarrow ONo, OPhone \rightarrow ONo, ONo \rightarrow OPhone, ONo \rightarrow OName\}$;

2) F 的最小函数依赖集 $F_m = \{(CNo, PNo) \rightarrow STime, (CNo, PNo) \rightarrow ETime, PNo \rightarrow PAddr, PNo \rightarrow Rent, PNo \rightarrow ONo, OPhone \rightarrow ONo, ONo \rightarrow OPhone, ONo \rightarrow OName\}$;

3) 由关系 $Rental$ 的候选键为: (CNo, PNo) 可知,

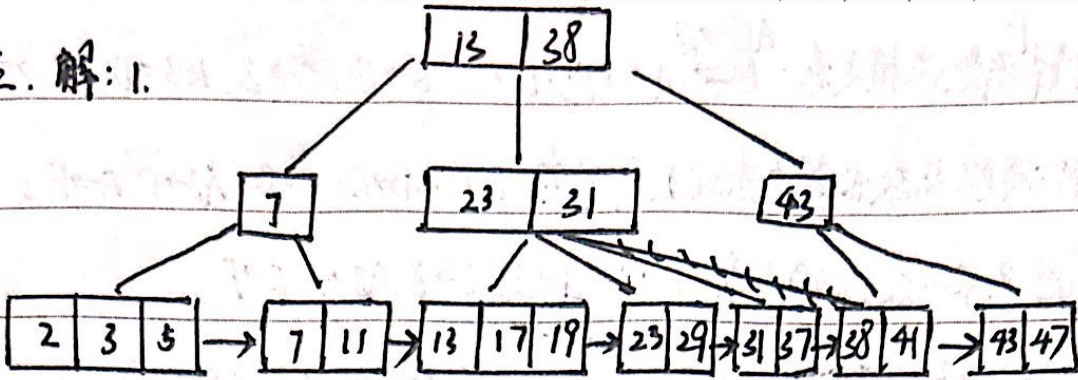
\therefore 关系 $Rental$ 所达到的最高范式等级为 1NF;

4) 分解 $Rental$ 结果如下所示:

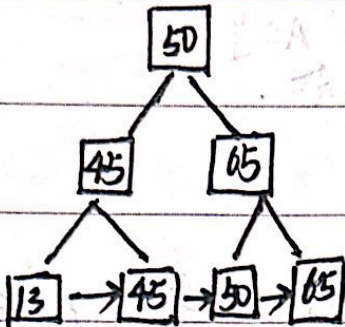
$\{CNo, PNo, STime, ETime\}, \{PNo, PAddr, Rent, ONo\},$

$\{ONo, OPhone, OName\}, \{CNo, CName\}$.

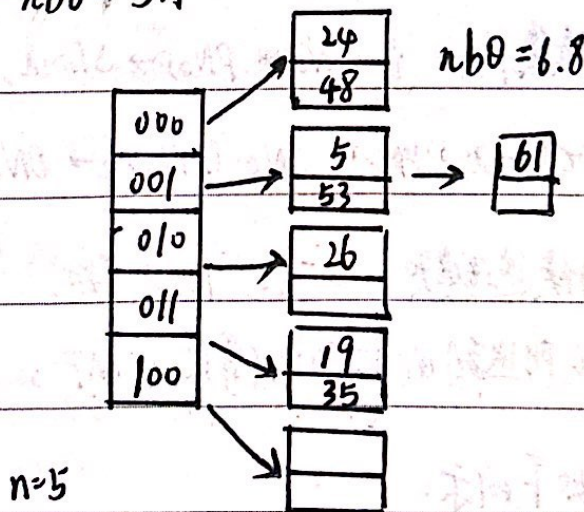
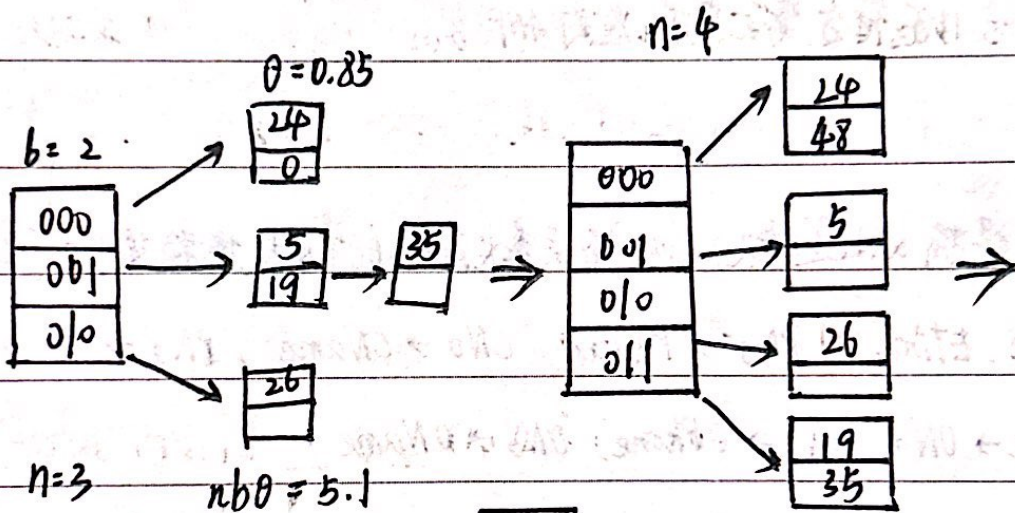
五. 解: 1.



2.



六. 解:



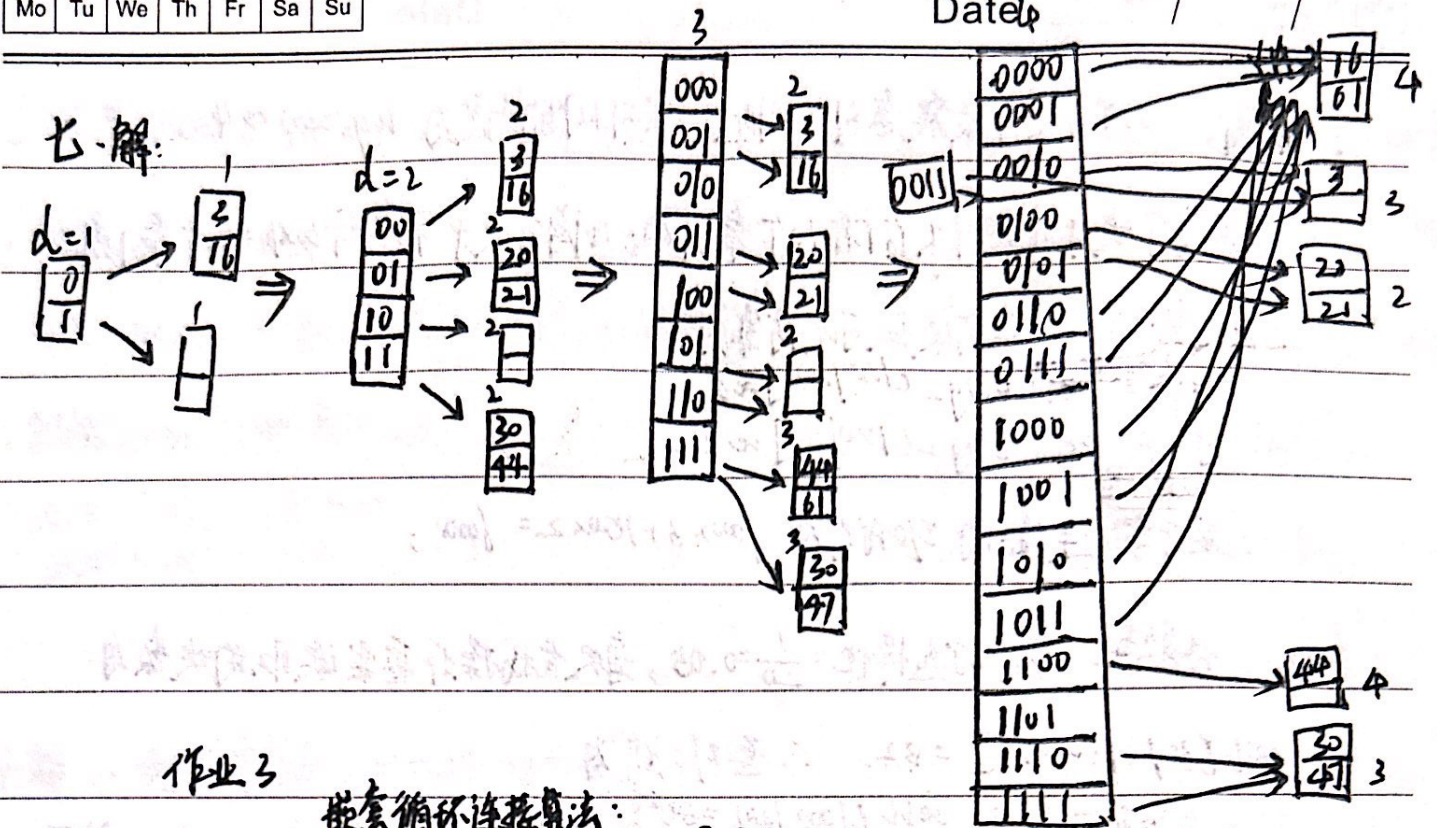
$nb\theta = 8.5$



Mo	Tu	We	Th	Fr	Sa	Su
----	----	----	----	----	----	----

Memo No. _____

Date / /



作业 3

嵌套循环连接算法:

20000

= 10m

c 中的元素为 50000