

计科5班 200110513 宗晴

一. 设有关系模式 $R(A, B, C, D, E)$, 其上的函数依赖集为:

$$F = \{A \rightarrow C, B \rightarrow AC, D \rightarrow CE, AD \rightarrow C\}$$

1. 求 R 的候选码。(1分)
2. 计算 $(AD)^+$ 。(2分)
3. 求 F 的最小函数依赖集。(2分)
4. 关系模式 R 属于哪个范式? 给出理由。(2分)
5. 将 R 分解使其满足 $BCNF$ 且具有无损连接性。(2分)

解: 1. R 的候选码为 $\{B, D\}$

$$2. (AD)^+ = \{A, C, D, E\}$$

3. 将 F 的依赖右部拆得分得 $\{A \rightarrow C, B \rightarrow A, B \rightarrow C, D \rightarrow C, D \rightarrow E, AD \rightarrow C\}$

去除多余的函数依赖得 $\{B \rightarrow A, A \rightarrow C, D \rightarrow C, D \rightarrow E\}$

此时所有依赖的左部都是单属性的, 不存在冗余。

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

4. 关系模式 R 属于第1范式 (1NF)。

因为 R 的候选码为 $\{B, D\}$, 非主属性为 $\{A, C, E\}$

而 $\{B, D\} \xrightarrow{p} \{A, C\}$, $\{B, D\} \xrightarrow{p} \{C, E\}$

所以非主属性全都不完全函数依赖于候选键

并不满足第2范式。

又因为关系中的每个分量都是不可分的数据项。

所以 R 属于第1范式

5. 将 R 无损连接分解为 $BCNF$ 得 $\rho = \{R_1(A, C), R_2(A, B), R_3(D, E), R_4(B, D)\}$ 。

二. 设有关系模式 $R(A, B, C, D, E)$, 其上的函数依赖为:

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

1. 求 R 的候选码。(1分)
2. 判断 $\rho = \{AD, AB, BC, CDE, AE\}$ 是否为无损连接分解? (5分)

解: 1. R 的候选码为 $\{C, E\}$

2. ① 构造 R_p 表

	A	B	C	D	E
R_1	a_1	b_{12}	b_{13}	a_4	b_{15}
R_2	a_1	a_2	b_{23}	b_{24}	b_{25}
R_3	b_{31}	a_2	a_3	b_{34}	b_{35}
R_4	b_{41}	b_{42}	a_3	a_4	a_5
R_5	a_1	b_{52}	b_{53}	b_{54}	a_5

② 用 $A \rightarrow D$ 修改

	A	B	C	D	E
R_1	a_1	b_{12}	b_{13}	a_4	b_{15}
R_2	a_1	a_2	b_{23}	a_{44}	b_{25}
R_3	b_{31}	a_2	a_3	b_{34}	b_{35}
R_4	b_{41}	b_{42}	a_3	a_4	a_5
R_5	a_1	b_{52}	b_{53}	a_4	a_5

③ 用 $D \rightarrow B$ 修改。

	A	B	C	D	E
R_1	a_1	a_{12}	b_{13}	a_4	b_{15}
R_2	a_1	a_2	b_{23}	a_4	b_{25}
R_3	b_{31}	a_2	a_3	b_{34}	b_{35}
R_4	b_{41}	a_{12}	a_3	a_4	a_5
R_5	a_1	a_{12}	b_{53}	a_4	a_5

④ 用 $BC \rightarrow D$ 修改

	A	B	C	D	E
R_1	a_1	a_2	b_{13}	a_4	b_{15}
R_2	a_1	a_2	b_{23}	a_4	b_{25}
R_3	b_{31}	a_2	a_3	a_{44}	b_{35}
R_4	b_{41}	a_2	a_3	a_4	a_5
R_5	a_1	a_2	b_{53}	a_4	a_5

⑤ 用 $DC \rightarrow A$ 修改

	A	B	C	D	E
R_1	a_1	a_2	b_{13}	a_4	b_{15}
R_2	a_1	a_2	b_{23}	a_4	b_{25}
R_3	b_{31}	a_2	a_3	a_4	b_{35}
R_4	a_{11}	a_2	a_3	a_4	a_5
R_5	a_1	a_2	b_{53}	a_4	a_5

此时无法再用任何一个函数依赖修改 R_p 表。

但并没有一行变成全 a 。

所以 ρ 不是无损分解。