

数据库第四章作业

卢雨轩 19071125

2021 年 11 月 27 日

1. 设有关系模式 $R(U, F)$ 。其中, $U = \{A, B, C, D\}, F = \{AB \rightarrow C, C \rightarrow D, D \rightarrow A\}$, 求 R 的所有键码。
B 只出现在左边。

$$\begin{cases} AB : AB \rightarrow C, C \rightarrow D \\ BC : C \rightarrow D, D \rightarrow A \\ BD : D \rightarrow A, AB \rightarrow C \end{cases}$$

所以 AB, BC, BD 均为键码。

2. 已知两个关系模式 $R1(\{A, B, C, E\}, \{A \rightarrow B, C \rightarrow E\})$ 和 $R2(\{A, C, D\}, \{(A, C) \rightarrow D\})$ 。问: 在函数依赖范围内, $R1$ 和 $R2$ 分别是第几范式的?

(a) $R1$

$R1$ 的键码: AC

- i. 1NF: 符合。属性原子。
- ii. 2NF: 符合。无部分依赖。
- iii. 3NF: 复合。无传递依赖。
- iv. BCNF: $A \rightarrow B$, B 不是超码。不符合。
所以是 3NF。

(b) $R2$

$R2$ 的键码: AC 。

- i. 1NF: 符合。属性原子。
- ii. 2NF: 符合。无部分依赖。
- iii. 3NF: 复合。无传递依赖。
- iv. BCNF: $AC \rightarrow D$, AC 是超码, 复合。
所以是 BCNF。

3. 设有关系模式 $R(U, F)$ 。其中, $U = \{A, B, C, D, E\}, F = \{D \rightarrow E, E \rightarrow A, BD \rightarrow C\}$, 且已知 R 的键码是 (B, D) 。请设计 R 的一个子模式, 它把 R 无损连接性地分解到 BCNF。(写出计算过程)。

(a) $\rho = \{R(U, F)\}$

(b) $D \rightarrow E$ 不符合 BCNF。

- i. $D_F^+ = \{D, E, A\}$
- ii. $U \rightarrow \begin{cases} U_1 = \{A, D, E\} \\ U_2 = \{B, C, D\} \end{cases}$
- iii. $\rho = \begin{cases} R_1(\{A, D, E\}, \{D \rightarrow E, E \rightarrow A\}) \\ R_2(\{B, C, D\}, \{BD \rightarrow C\}) \end{cases}$

iv. R_1 不符合 BCNF。

(c) $E \rightarrow A$ 不符合 BCNF。

i. $E_{F_1}^+ = \{E, A\}$

ii. $U \rightarrow \begin{cases} U_1 = \{E, A\} \\ U_2 = \{D, E\} \end{cases}$

iii. $\rho = \begin{cases} R_{11}(\{A, E\}, \{E \rightarrow A\}) \\ R_{12}(\{D, E\}, \{D \rightarrow E\}) \\ R_2(\{B, C, D\}, \{BD \rightarrow C\}) \end{cases}$

4. 设有关系模式 $R(U, F)$ 。其中, $U = \{A, B, C, D, E\}$, $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, B \rightarrow C, A \rightarrow C, C \rightarrow A, D \rightarrow E\}$, 请设计 R 的一个子模式, 它把 R 保持函数依赖地分解到 3NF (写出计算过程)。

(a) $F = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, B \rightarrow C, A \rightarrow C, C \rightarrow A, D \rightarrow E\}$

(b) $F_m = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow A, D \rightarrow E\}$

(c) $U'_0 = \emptyset$

(d) $\begin{cases} F_1 = \{A \rightarrow B\} \\ F_2 = \{B \rightarrow C\} \\ F_3 = \{C \rightarrow A\} \\ F_4 = \{D \rightarrow E\} \end{cases}$

(e) $\begin{cases} R_1(\{A, B\}, \{A \rightarrow B\}) \\ R_2(\{B, C\}, \{B \rightarrow C\}) \\ R_3(\{A, C\}, \{C \rightarrow A\}) \\ R_4(\{D, E\}, \{D \rightarrow E\}) \end{cases}$