

数据库系统及应用第四次作业

- 焦培淇 PB17151767

1

- (1)

首先将F中的函数依赖右部写为单属性如下：

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

去掉重复依赖得到：

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

消去左部冗余属性得到：

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

消去冗余函数依赖得到：

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

即为最小函数依赖。

- (2)

候选码为{A}和{E}和{B}

由上述的最小函数依赖集可见 $A \rightarrow BCDE$ ，因此A是候选码。同时有 $E \rightarrow A$ 和 $B \rightarrow E$ ，因此E和B也是候选码。

2

- (1)

上述函数依赖集的最小函数依赖集为 $\{A \rightarrow E, A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$ ，可见R的候选码为{A,F,G}，由于并非每个非主属性都完全函数依赖于A，因此不满足第二范式。

因此该关系模式仅满足第一范式。

- (2)

对于上述分解，依次进行考虑：

对于R1，可见A为候选码，B和E均直接依赖于A，满足第三范式。

对于R2，可见B为候选码，但是D传递依赖于B，因此仅满足第二范式。

对于R3，{A,F,G}为候选码，满足第三范式。

综上，该数据库仅满足第二范式。

- (3)

首先求得最小函数依赖集为: $\{A \rightarrow E, A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$

分离出 $R'(FG)$

按左部分组为 $R_1(A,B,E), R_2(B,C), R_3(C,D)$;

因此算法一的分解结果为 $q=\{R'(FG), R_1(A,B,E), R_2(B,C), R_3(C,D)\}$

而 R 的主码为 $\{A,F,G\}$

考虑 $\{A,F,G\}$ 并不是 q 中某个 R_i 的子集, 因此最终的分解结果为

$p=\{R'(F,G), R_1(A,B,E), R_2(B,C), R_3(C,D), R_4(A,F,G)\}$

- (4)

考虑 R 的最小函数依赖集 $\{A \rightarrow E, A \rightarrow B, B \rightarrow C, C \rightarrow D\}$, 此时 R 的候选码为 $\{A,F,G\}$;

首先 $A \rightarrow E$ 不满足BCNF, 进行分解得到: $p=\{R_1(A,E), R_2(A,B,C,D,F,G)\}$

再对 R_2 考虑, 其候选码为 $\{A,F,G\}$, $A \rightarrow B$ 仍然不满足BCNF, 进行分解得到: $p=\{R_1(A,E), R_2\{A,B\}, R_3(A,C,D,F,G)\}$

R_3 的候选码为 $\{A,F,G\}$, 其中 $A \rightarrow C$ 仍然不满足BCNF, 进行分解得到: $p=\{R_1(A,E), R_2\{A,B\}, R_3(A,C), R_4\{A,D,F,G\}\}$

R_4 的候选码为 $\{A,F,G\}$, 其中 $A \rightarrow D$ 仍然不满足BCNF, 进行分解得到: $p=\{R_1(A,E), R_2\{A,B\}, R_3(A,C), R_4\{A,D\}, R_5\{A,F,G\}\}$

此时 R_5 的候选码为 $\{A,F,G\}$, 满足BCNF。

因此最终的分解结果为 $p=\{R_1(A,E), R_2\{A,B\}, R_3(A,C), R_4\{A,D\}, R_5\{A,F,G\}\}$