

5. 关系模式 R (员工编号, 日期, 零件数, 部门名称, 部门经理), 表示某个工厂里每个员工的日生产零件数以及员工所在的部门和经理信息。

假设: 每个员工每天只有一个日生产零件数, 每个员工只在一个部门工作, 每个部门只有一个经理, 那么:

- ① 写出模式 R 的基本函数依赖和码;
- ② R 是否是 2NF, 如果不是, 把 R 分解成 2NF;
- ③ 进一步将 R 分解成 3NF。

6. 对于关系模式 R (会议, 主持人, 时间, 会议室, 会员, 职务), 假设一个会议有唯一的一个主持人, 在一个时间地点只能召开一个会议, 在给定时间一个主持人只能在一个会议室, 在给定时间一个会员只能在一个会议室, 一个会员在一个会议中只能有一个职务。按照语义可以得到 R 的函数依赖 $F = \{ \text{会议} \rightarrow \text{主持人}, (\text{时间}, \text{会议室}) \rightarrow \text{会议}, (\text{时间}, \text{主持人}) \rightarrow \text{会议室}, (\text{时间}, \text{会员}) \rightarrow \text{会议室}, (\text{会议}, \text{会员}) \rightarrow \text{职务} \}$ 。

- ① 写出 R 的所有码;
- ② 说明给出的函数依赖集 F 是否极小函数依赖集;
- ③ 将 R 分解成具有无损连接和保持函数依赖的 3NF, 判断是否有违反 BCNF 的关系。

5. 答:

① 根据给出的语义, R (员工编号, 日期, 零件数, 部门名称, 部门经理) 的函数依赖有: $\{ (\text{员工编号}, \text{日期}) \rightarrow \text{零件数}, \text{员工编号} \rightarrow \text{部门名称}, \text{部门名称} \rightarrow \text{部门经理} \}$ 。

码: $(\text{员工编号}, \text{日期})$ 。

② R 不是 2NF, 因为 $(\text{员工编号}, \text{日期})$ 是码, 存在非主属性-部门名称对码的部分依赖 $(\text{员工编号} \rightarrow \text{部门名称})$ 。

分解为 2NF: $R_1(\text{员工编号}, \text{日期}, \text{零件数})$

$R_2(\text{员工编号}, \text{部门名称}, \text{部门经理})$

③ 分解为 3NF:

$R_1(\text{员工编号}, \text{日期}, \text{零件数})$

$R_2(\text{员工编号}, \text{部门名称})$

$R_3(\text{部门名称}, \text{部门经理})$

6.

① $R(U, F)$, $U = (\text{会议}, \text{主持人}, \text{时间}, \text{会议室}, \text{会员}, \text{职务})$ 。

R 的码为 $(\text{时间}, \text{会员})$, 因为 $(\text{时间}, \text{会员})_F^+ = U$ 。

② 函数依赖集 F 是极小函数依赖集。理由如下:

首先, 所有函数依赖的右边都已经是单个属性。

其次, 没有一个函数依赖在删除之后可以被剩下的函数依赖集逻辑蕴含。

最后, 对于右部是属性组的函数依赖, $(\text{时间}, \text{会议室}) \rightarrow \text{会议}$, $(\text{时间}, \text{主持人}) \rightarrow \text{会议室}$, $(\text{时间}, \text{会员}) \rightarrow \text{会议室}$, $(\text{会议}, \text{会员}) \rightarrow \text{职务}$, 考察它们的子集: $\text{时间} \rightarrow \text{会议}$, $\text{会议室} \rightarrow \text{会议}$, $\text{时间} \rightarrow \text{会议室}$, $\text{主持人} \rightarrow \text{会议室}$, $\text{会员} \rightarrow \text{会议室}$, $\text{会议} \rightarrow \text{职务}$, $\text{会员} \rightarrow \text{职务}$, 都无法由函数依赖集导出。所以, 函数依赖集 F 是极小函数依赖集。

③ 根据合成法(《概论》算法 6.3)可以将 R 分解为:

$U_1(\text{会议}, \text{主持人})$, $U_2(\text{时间}, \text{会议室}, \text{会议})$, $U_3(\text{时间}, \text{主持人}, \text{会议室})$, $U_4(\text{时间}, \text{会员}, \text{会议室})$, $U_5(\text{会议}, \text{会员}, \text{职务})$ 。

其中 $U_4(\text{时间}, \text{会员}, \text{会议室})$ 包含码 $(\text{时间}, \text{会员})$, 因此不需要添加新的关系, 此分解是具有无损连接和保持函数依赖的 3NF。

分解后的每个关系具有一个函数依赖, 每个决定因素是码, 因此也是 BCNF。