



## 6.2 规范化(3NF)

定义：关系模式 $R\langle U, F \rangle$ 中若不存在这样的码 $X$ 、属性组 $Y$ 及非主属性 $Z(Z \not\subseteq Y)$ , 使得 $X \rightarrow Y$ ,  $(Y \not\rightarrow X)$ ,  $Y \rightarrow Z$ 成立, 则称 $R \in 3NF$ 。

- 说明：
- ① 若 $Z \subseteq Y$ , 则 $X \rightarrow Y$ 时必然有 $Y \rightarrow Z$ ;
  - ② 若 $Y \rightarrow X$ , 则 $X \leftrightarrow Y$ ,  $Y \rightarrow Z$ 为自身固有的依赖;
  - ③ 3NF是指不含纯粹的非主属性对码的传递依赖的关系模式;

例：SC(Sno, Cno, Grade)  $\in$  2NF

码：(Sno, Cno), 非主属性：Grade

非主属性Grade直接依赖于码(Sno, Cno)  $\rightarrow$  Grade而非传递依赖于码, 故SC  $\in$  3NF

SL(Sno, Sdept, Sloc)  $\in$  2NF

码：Sno, 非主属性：Sdept, Sloc

FD：Sno  $\rightarrow$  Sdept, Sdept  $\rightarrow$  Sloc。则有Sno  $\rightarrow$  Sloc, 即存在非主属性对码的传递依赖, 故SL不属于3NF



## 6.2 规范化(3NF)

不属于3NF的关系模式**存在的问题**:

$SL(Sno, Sdept, Sloc) \notin 3NF$

### (1) 插入异常

如果有一个新开设的系, 已经划分了宿舍区, 但还没有招生, 则无法记录该系的学生宿舍区这一信息。

### (2) 删除异常

如果删除全部学生所在系及宿舍区信息, 则该系的宿舍区信息也被迫删除。

### (3) 数据冗余度大

如果某系有多名学生, 则该系宿舍区信息被记录多次。

### (4) 修改复杂

如果某系学生住宿区改变, 则要改变所有学生的记录。

**原因:**  $Sloc$ 传递依赖于码 $Sno$

**解决方法:** 分解为3NF:  $SD(Sno, Sdept)$ 和 $DL(Sdept, Sloc)$ 。



## 6.2 规范化(3NF)

定理：如果 $R \in 3NF$ ，则 $R \in 2NF$ 。

证：  $R \in 3NF \Rightarrow R \in 2NF \Leftrightarrow R \notin 2NF \Rightarrow R \notin 3NF$

设 $R$ 不属于 $2NF$ ，则存在非主属性 $A$ 部分依赖于码 $K$ ， $K \twoheadrightarrow A$ ，即存在 $K' \subset K$ ，使得 $K' \rightarrow A$ ；又 $K' \subset K$ ，则 $K \rightarrow K'$ ；即存在 $K \rightarrow K'$ ， $K' \rightarrow A$ ， $K' \twoheadrightarrow K$ ， $A \not\subseteq K'$ ，由 $3NF$ 定义， $R$ 不属于 $3NF$ 。

推论：若 $R \in 3NF$ ，则 $R$ 中的每一个非主属性既不部分依赖于码，也不传递依赖于码。

结论：

- 将一个 $2NF$ 的关系分解为多个 $3NF$ 的关系，可以在一定程度上解决原 $2NF$ 关系中存在的插入异常、删除异常、数据冗余度大、修改复杂等问题。
- 将一个 $2NF$ 关系分解为多个 $3NF$ 的关系后，并不能完全消除关系模式中的各种异常情况和数据冗余。