



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。