

## 6.2 规范化

6.2.1 函数依赖

6.2.2 码

6.2.3 范式

6.2.4 第二范式 (2NF)

6.2.5 第三范式 (3NF)

6.2.6 BC范式 (BCNF)

\*6.2.7 多值依赖

\*6.2.8 第四范式 (4NF)

6.2.9 规范化小结



## 6.2.5 第三范式 (3NF)

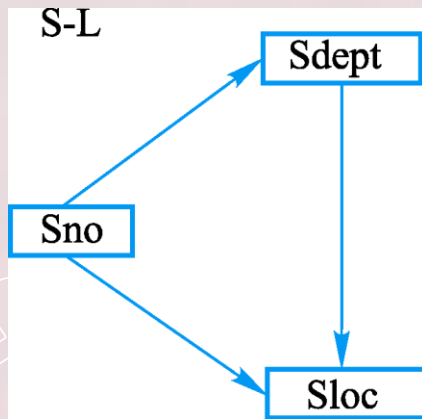
### ❖ 2NF还有什么问题？

- 采用投影分解法，把S-L-C分解为两个关系模式：SC和S-L，消除了S-L-C中非主属性对码的部分函数依赖。
- 一般地，如果把1NF关系模式通过投影分解方法，消除非主属性对码的部分函数依赖，分解为多个2NF的关系模式。
- 可以在一定程度上减轻原1NF关系模式中存在的插入异常、删除异常、数据冗余度大、修改复杂等问题。
- 但是还不能完全消除关系模式中的各种异常情况和数据冗余



## 6.2.5 第三范式 (3NF)

■ 2NF关系模式S-L(Sno, Sdept, Sloc)中  
函数依赖:



Sloc传递函数依赖于Sno，即S-L中存在非主属性对码的传递函数依赖 $Sno \xrightarrow{\text{传递}} Sloc$ 。

## 6.2.5 第三范式 (3NF)

### S-L关系存在的问题:

#### (1) 插入异常

如果某个系因种种原因（例如刚刚成立），目前暂时没有在校学生，我们就无法把这个系的信息，如**MA, S**，存入数据库。

Sno	Sdept	Sloc
2014101	IS	N
2014102	IS	N
2014103	IS	N
2014104	IS	N
null	MA	S



## 6.2.5 第三范式 (3NF)

### (2) 删除异常

如果某个系（如**IS**）的学生全部毕业了，我们在删除该系学生信息的同时，把这个系的信息，如**IS, N**，也丢掉了。

Sno	Sdept	Sloc
2014101	IS	N
2014102	IS	N
2014103	IS	N
2014104	IS	N
2014105	PH	S
2014106	PH	S



## 6.2.5 第三范式 (3NF)

### (3) 数据冗余度大

每一个系的学生都住在同一个地方，关于系的住处的信息却重复出现，**重复次数与该系学生人数**相同。

Sno	Sdept	Sloc
2014101	IS	N
2014102	IS	N
2014103	IS	N
2014104	IS	N
2014105	PH	S
2014106	PH	S
2014107	PH	S
2014108	PH	S
.....	.....	.....

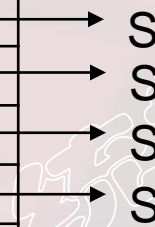


## 6.2.5 第三范式 (3NF)

### (4) 修改复杂

学校调整学生住处时，由于关于每个系的住处信息是重复存储的，修改时**必须同时更新该系所有学生的Sloc**属性值。

Sno	Sdept	Sloc
2014101	IS	N
2014102	IS	N
2014103	IS	N
2014104	IS	N
2014105	PH	S
2014106	PH	S
2014107	PH	S
2014108	PH	S
.....	.....	.....





## 6.2.5 第三范式 (3NF)

### (4) 修改复杂

学校调整学生住处时，由于关于每个系的住处信息是重复存储的，修改时**必须同时更新该系所有学生的Sloc**属性值。

Sno	Sdept	Sloc
2014101	IS	S
2014102	IS	S
2014103	IS	S
2014104	IS	S
2014105	PH	S
2014106	PH	S
2014107	PH	S
2014108	PH	S
.....	.....	...

所以，  
**S-L**仍不是一个好的关系模式。



## 6.2.5 第三范式 (3NF)

### ❖ 原因:

S-L中Sloc传递函数依赖于Sno,  
即: 非主属性传递函数依赖码

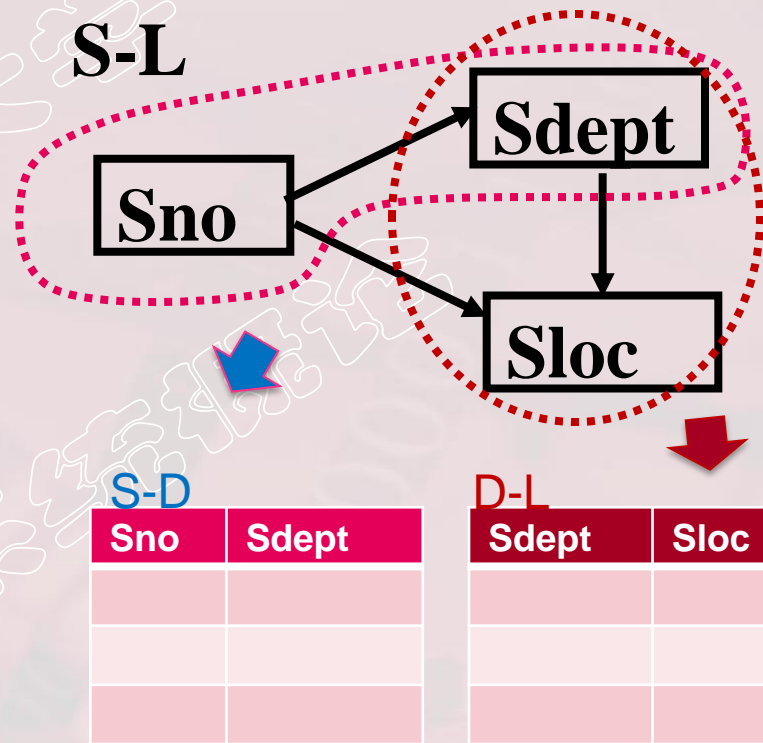
### ❖ 解决方法

采用投影分解法, 把S-L分解为两个  
关系模式, 以消除传递函数依赖:

S-D (Sno, Sdept)

D-L (Sdept, Sloc)

S-D的码为Sno, D-L的码为Sdept



## 6.2.5 第三范式 (3NF)

S-D	Sno	Sdept	D-L	Sdept	Sloc

➤ 异常的情况得到改善:

(1) D-L关系中可以插入系的信息，即使还没有在校学生。

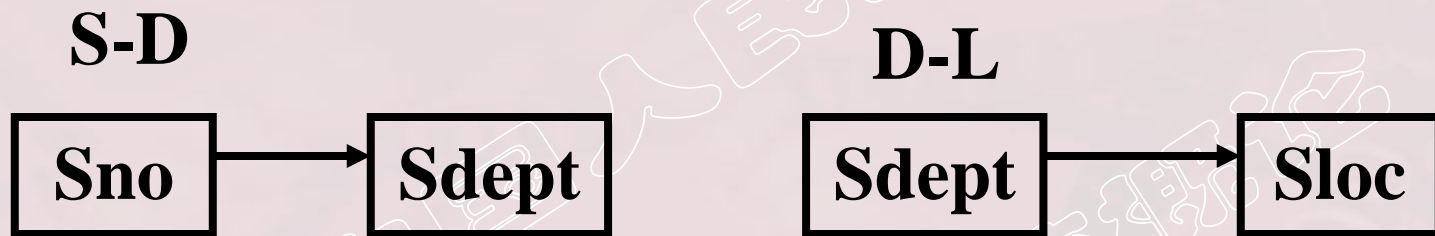
(2) 某个系的学生全部毕业了，只是删除S-D关系中的相应元组，D-L关系中关于该系的信息仍存在。

(3) 关于系的住处的信息只在D-L关系中存储一次。

(4) 当学校调整某个系的学生住处时，只需修改D-L关系中一个元组的Sloc属性值。

## 6.2.5 第三范式 (3NF)

- S-D的码为Sno, D-L的码为Sdept.



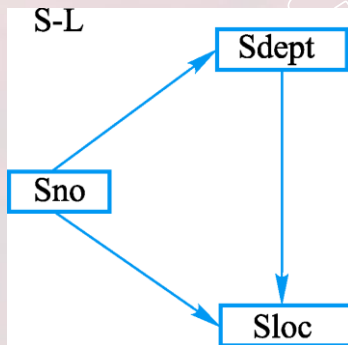
在分解后的关系模式中既没有非主属性对码的部分函数依赖，也没有非主属性对码的传递函数依赖，进一步解决了上述四个问题。

## 6.2.5 第三范式 (3NF)

### ❖ 3NF的定义

定义6.7 关系模式 $R\langle U, F \rangle \in 1NF$ , 若 $R$ 中不存在这样的码 $X$ 、属性组 $Y$ 及非主属性 $Z$  ( $Y \not\rightarrow Z$ ), 使得 $X \rightarrow Y$ ,  $Y \rightarrow Z$ ,  $Y \twoheadrightarrow X$ , 成立, 则称 $R\langle U, F \rangle \in 3NF$ 。

例: S-D ( $Sno, Sdept$ )  $\in 3NF$   
D-L ( $Sdept, Sloc$ )  $\in 3NF$



S-L 不存在部分函数依赖, 但是存在传递函数, 所以  
 $S-L(Sno, Sdept, Sloc) \in 2NF$   
 $S-L(Sno, Sdept, Sloc) \notin 3NF$

## 6.2.5 第三范式（续）

### ❖ 3NF的一些性质：

- 若 $R \in 3NF$ ，则R的**每一个非主属性**既不部分函数依赖于候选码也不传递函数依赖于候选码。
- 如果 $R \in 3NF$ ，则  $R \in 2NF$ 。
- 采用投影分解法将一个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。



## 6.2.5 第三范式

6.2.1 函数依赖

6.2.2 码

6.2.3 范式

6.2.4 第二范式 (2NF)

6.2.5 第三范式 (3NF)

6.2.6 BC范式 (BCNF)

\*6.2.7 多值依赖

\*6.2.8 第四范式 (4NF)

6.2.9 规范化小结



# 第六章 关系数据理论

