

# 第六章 关系数据理论



**6.1 问题的提出**

**6.2 规范化**

**6.3 数据依赖的公理系统**

**\*6.4 模式的分解**

**6.5 小结**

## 6.4 模式的分解



- ❖ 把低一级的关系模式分解为若干个高一级的关系模式的方法不是唯一的
- ❖ 只有能够保证分解后的关系模式与原关系模式等价，分解方法才有意义

# 关系模式分解的标准



三种模式分解等价的定义：

1. 分解具有无损连接性
2. 分解要保持函数依赖
3. 分解既要保持函数依赖，又要具有无损连接性

# 模式的分解（续）



**定义 6.16** 关系模式  $R\langle U, F \rangle$  的一个分解：

$$\rho = \{ R_1\langle U_1, F_1 \rangle, R_2\langle U_2, F_2 \rangle, \dots, R_n\langle U_n, F_n \rangle \}$$

$n$

$U = \bigcup_{i=1}^n U_i$ ，且不存在  $U_i \subseteq U_j$ ， $F_i$  为  $F$  在  $U_i$  上的投影

**定义 6.17** 函数依赖集合  $\{X \rightarrow Y \mid X \rightarrow Y \in F^+ \wedge XY \subseteq U_i\}$  的一个覆盖  $F_i$  叫作  $F$  在属性  $U_i$  上的投影

# 模式的分解（续）



例：S-L ( Sno , Sdept , Sloc )

$F = \{ Sno \rightarrow Sdept, Sdept \rightarrow Sloc, Sno \rightarrow Sloc \}$

$S-L \in 2NF$

分解方法可以有多种：

1. S-L 分解为三个关系模式： SN(Sno)

SD(Sdept)

SO(Sloc)

2. SL 分解为下面二个关系模式： NL(Sno, Sloc)

DL(Sdept, Sloc)

3. 将 SL 分解为下面二个关系模式： ND(Sno, Sdept)

NL(Sno, Sloc)

# 具有无损连接性的模式分解



- ❖ 关系模式  $R\langle U, F \rangle$  的一个分解  $\rho = \{ R_1\langle U_1, F_1 \rangle, R_2\langle U_2, F_2 \rangle, \dots, R_n\langle U_n, F_n \rangle \}$

若  $R$  与  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $\dots$ 、 $R_n$  自然连接的结果相等，则称关系模式  $R$  的这个分解  $\rho$  具有无损连接性（Lossless join）

- ❖ 具有无损连接性的分解保证不丢失信息
- ❖ 无损连接性不一定能解决插入异常、删除异常、修改复杂、数据冗余等问题

# 模式的分解（续）



第 3 种分解方法具有无损连接性

问题：这种分解方法没有保持原关系中的函数依赖

- SL 中的函数依赖  $S_{dept} \rightarrow S_{loc}$  没有投影到关系模式 ND、NL 上

# 保持函数依赖的模式分解



设关系模式  $R\langle U, F \rangle$  被分解为若干个关系模式

$$R_1\langle U_1, F_1 \rangle, R_2\langle U_2, F_2 \rangle, \dots, R_n\langle U_n, F_n \rangle$$

(其中  $U = U_1 \cup U_2 \cup \dots \cup U_n$ ，且不存在  $U_i \subseteq U_j$ ， $F_i$  为  $F$  在  $U_i$

上的投影)，若  $F$  所逻辑蕴含的函数依赖一定也由分解得

到的某个关系模式中的函数依赖  $F_i$  所逻辑蕴含，则称关系

模式  $R$  的这个分解是保持函数依赖的 ( Preserve

dependency )



## 模式的分解（续）



4. 将 SL 分解为下面二个关系模式：

ND(Sno, Sdept)

DL(Sdept, Sloc)

这种分解方法就保持了函数依赖

# 模式的分解（续）



- ❖ 如果一个分解具有无损连接性，则它能够保证不丢失信息
- ❖ 如果一个分解保持了函数依赖，则它可以减轻或解决各种异常情况
- ❖ 分解具有无损连接性和分解保持函数依赖是两个互相独立的标准。具有无损连接性的分解不一定能够保持函数依赖；同样，保持函数依赖的分解也不一定具有无损连接性。

# 模式的分解（续）



第 1 种分解方法既不具有无损连接性，也未保持函数依赖，

它不是原关系模式的一个等价分解

第 2 种分解方法保持了函数依赖，但不具有无损连接性

第 3 种分解方法具有无损连接性，但未持函数依赖

第 4 种分解方法既具有无损连接性，又保持了函数依赖

# 分解算法



- ❖ 算法 6.2 判别一个分解的无损连接性
- ❖ 算法 6.3 （合成法）转换为 3NF 的保持函数依赖的分解。
- ❖ 算法 6.4 转换为 3NF 既有无损连接性又保持函数依赖的分解
- ❖ 算法 6.5 （分解法）转换为 BCNF 的无损连接分解
- ❖ 算法 6.6 达到 4NF 的具有无损连接性的分解

# 第六章 关系数据理论



**6.1 问题的提出**

**6.2 规范化**

**6.3 数据依赖的公理系统**

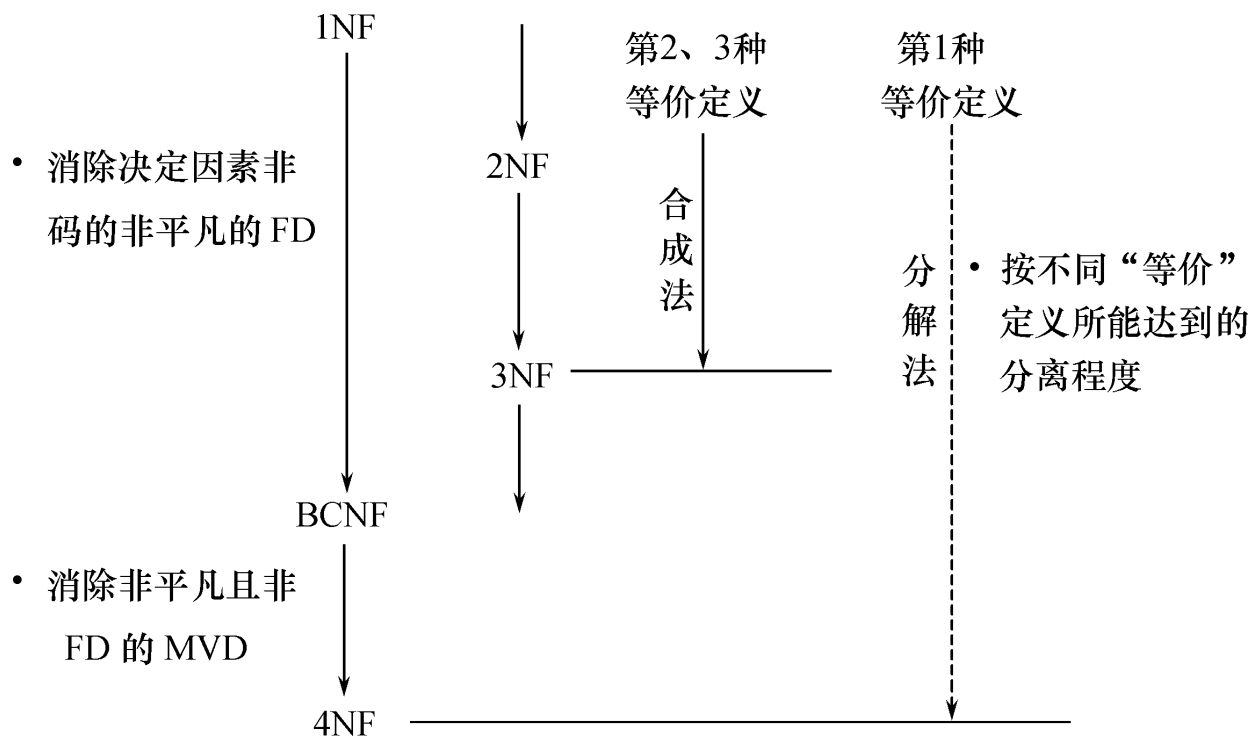
**\*6.4 模式的分解**

**6.5 小结**

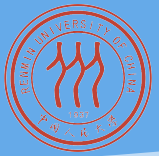
## 6.5 小结



关系模式的规范化，其基本思想：



## 小结（续）



- ❖ 若要求分解具有无损连接性，那么模式分解一定能够达到 4NF
- ❖ 若要求分解保持函数依赖，那么模式分解一定能够达到 3NF，但不一定能够达到 BCNF
- ❖ 若要求分解既具有无损连接性，又保持函数依赖，则模式分解一定能够达到 3NF，但不一定能够达到 BCNF

# 小结（续）



- ❖ 规范化理论为数据库设计提供了理论的指南和工具
  - 也仅仅是指南和工具
  
- ❖ 并不是规范化程度越高，模式就越好
  - 必须结合应用环境和现实世界的具体情况合理地选择数据库模式



下课了。。。



研究



休息一会儿。。。

