



## 6.4 模式分解

范式是通过数据依赖(函数依赖和多值依赖)对关系模式进行规范, 范式间关系:  $4NF \subset BCNF \subset 3NF \subset 2NF \subset 1NF$ 。

规范化的过程就是对关系模式进行分解, 使其达到更高一级的范式, 来减少和避免更新异常和数据冗余。

满足BCNF的关系模式可以在函数依赖的范畴内解决更新异常和数据冗余; 如果关系模式中存在多值依赖, 则分解应达到4NF。

### 👉 模式分解的定义

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

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

其中: ①  $U = \bigcup_{i=1}^n U_i$ , 并且不存在  $U_i \subseteq U_j$ ,  $1 \leq i, j \leq n$ ,  $i \neq j$ ;

②  $F_i$  为与函数依赖集  $\{ X \rightarrow Y \mid X \rightarrow Y \in F^+ \wedge XY \subseteq U_i \}$  等价的一个函数依赖集, 称为  $F$  在  $U_i$  上的投影。



## 6.4 模式分解

模式分解应考虑的问题：

- 分解不能丢失信息

如学生关系  $S(Sno, Sname, Ssex, Sage, Sdept)$ ，它的一个实例  $r$  如下：

sno	sname	ssex	sage	Sdept
95001	李勇	男	20	CS
95002	刘晨	女	19	IS
95003	王敏	女	18	MA

其中的每条记录都是一个学生实体的描述，如(95001, 李勇, 男, 20, CS)，表示：学号为95001的同学名叫李勇，男性，今年20岁，在CS系学习。

如果将该关系模式分解为  $\rho = \{S_1(Sno), S_2(Sname), S_3(Ssex), S_4(Sage), S_5(Sdept)\}$ ，则任一关系实例都被分解为一些离散的值，不再表示原关系中的意义，即分解丢失了信息。



## 6.4 模式分解

- 分解应该能够被还原

模式的分解是为了更好地存储，在使用中通过自然连接还原为分解前的关系模式，如下表为一银行的存款记录：

**R:**

客户	帐号	存款
李勇	a01	80
李勇	a02	100

**R<sub>1</sub>:**

客户	帐号
李勇	a01
李勇	a02

**R<sub>2</sub>:**

客户	存款
李勇	80
李勇	100

将其分解为右上图的两个关系R<sub>1</sub>和 R<sub>2</sub>：  
还原后的关系模式如右图：

**多出了两条记录!**这是绝对不允许的。

- 分解应保持函数依赖

函数依赖是属性间自身具有的性质，通常的查询与此有关，故应保持。

R<sub>1</sub> ⋈ R<sub>2</sub>:

客户	帐号	存款
李勇	a01	80
李勇	a01	100
李勇	a02	80
李勇	a02	100