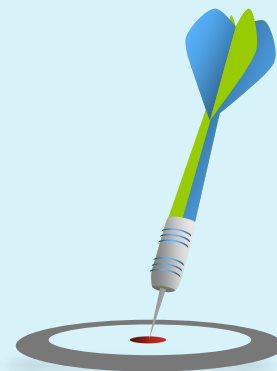


# 关系及关系模式的概念



# 讲授内容

- ❖ 关系模型的数据结构  
——关系的概念
- ❖ 关系模式及相关概念





## 数学中的关系

- 在集合论中，关系不是通过描述其内涵来刻画事物间联系的，而是通过列举其外延（具有这种联系的对象组合全体）来描述这种联系。
- 集合论中的关系本身也是一个集合，是具有某种联系的对象（称为“序组”）组合。





## 笛卡尔积

给定一组域  $D_1, D_2, \dots, D_n$ , 这  $n$  个域的笛卡尔积为:

$$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n = \{ \underline{(d_1, d_2, \dots, d_n)} \mid d_i \in D_i, i=1,2,\dots,n \}$$

元组  
(Tuple)

分量  
(Component)

$D_1 \times D_2 \times \dots \times D_n$  的基数  $M$  为:

$$M = \prod_{i=1}^n m_i$$



## 关系的定义

D1: 学生集合 {张山, 李斯, 王武}

D2: 性别集合 {男, 女}

D3: 年龄集合 {19, 20}

**D1×D2×D3**

姓 名	性 别	年 龄
张山	男	19
张山	女	19
张山	男	20
张山	女	20
李斯	男	19
李斯	女	19
李斯	男	20
李斯	女	20
王武	男	19
王武	女	19
王武	男	20
王武	女	20



## 关系的定义

关系:

满足一定语义的 $D1 \times D2 \times \dots \times Dn$ 的子集叫作在域 $D1$ 、 $D2$ 、...、 $Dn$ 上的关系

**$R (D1, D2, \dots, Dn)$**

**R: 关系的名字**

**n: 关系的目或度 (Degree)**

**学生 (姓名, 性别, 年龄)**

姓 名	性 别	年 龄
张山	男	19
李斯	女	19
王武	男	20



## 关系的定义

D1: 导师姓名集合 {张明, 李良}

D2: 专业名称集合 {军事指挥学, 软件工程}

D3: 研究生姓名集合 {王敏, 刘勇, 李新}

**指 导**

导师姓名	专业名称	学生姓名
张明	军事指挥学	王敏
张明	军事指挥学	李新
李良	软件工程	刘勇



## 关系的定义

- 在关系模型只包含单一的数据结构——关系
- 关系既可以表示概念模型中的实体也可以用来描述实体间的各种联系





## 关系的相关概念

概念模型

实体

实体型

实体集

属性

域

关键字 (码)

关系模型

关系

关系模式

关系实例

属性

域

候选键 (码)



## 关系模式 (Relation Schema)

**$R (U, D, Dom, F)$**

R: 关系名

U: 组成该关系的属性集合

D: 属性组U中属性所来自的域

Dom: 属性向域的映像的集合

F: 属性间数据的依赖关系集合



## 关系模式

**$R (U, D, Dom, F)$**

关系的名称通常与实体的名称，或实体间联系的名称相一致。



## 关系模式

**$R(U, D, Dom, F)$**

属性 (Attribute) :

- 关系中元组分量的描述, 与定义关系的一组域对应。
- 关系所描述的实体的属性, 或实体间联系的属性。
- 在同一关系中, 属性名不能相同。

学 生

姓 名	性 别	年 龄
张山	男	19
李斯	女	19
王武	男	20



# 关系模式

**$R(U, D, Dom, F)$**

域 (Domain) :

- 属性的取值范围
- 不同的属性可以有相同的域

指导

导师姓名	专业名称	学生姓名
张明	军事指挥学	王敏
张明	军事指挥学	李良
李良	软件工程	刘勇





## 关系模式

**$R (U, D, Dom, F)$**

域 (Domain) :

- 属性的取值范围
- 不同的属性可以有相同的域
- 域都是原子数据的集合——第一范式条件

A	B
	X
	X



## 关系模式

**$R(U, D, Dom, F)$**

域 (Domain) :

- 属性的取值范围
- 不同的属性可以有相同的域
- 域都是原子数据的集合——第一范式条件

A	B
	X



## 关系模式

**$R(U, D, Dom, F)$**

属性的类型和长度

学 生

姓 名	性 别	年 龄
张山	男	19
李斯	女	19
王武	男	20

姓名 **char(10)**

性别 **('男', '女')**

年龄 **int**



## 关系模式

**$R(U, D, Dom, F)$**

属性间数据的依赖关系:

- 关系的属性与属性之间的一种约束关系
- 现实世界事物特征间的一种依赖关系
- 数据内在的性质, 是语义的体现

“张山是男的  
还是女的?”

学 生

姓 名	性 别	年 龄
张山	男	19
李斯	女	19
王武	男	20



## 关系模式

**$R(U, D, Dom, F)$**

D1: 导师姓名集合 {张明, 李良}

D2: 专业名称集合 {军事指挥学, 软件工程}

D3: 研究生姓名集合 {王敏, 刘勇, 李新}

指导 1

导师姓名	专业名称	学生姓名
张明	军事指挥学	王敏
张明	军事指挥学	李新
李良	软件工程	刘勇

指导 2

导师姓名	专业名称	学生姓名
张明	军事指挥学	王敏
李良	软件工程	刘勇





## 关系模式

$R (A_1, A_2, \dots, A_n)$

学生 (姓名, 性别, 年龄)

指导 (导师姓名, 专业名称, 学生姓名)

关系模式是关系的型的描述，是静态的、稳定的。



## 关系实例 (Relation Instance)

### 关系R的实例 $r(R)$

- 一个给定关系的某一时刻的元组的集合，即当前关系的值。
- 关系实例是动态的、随时间不断变化的。

学 生

姓 名	性 别	年 龄
张山	男	19
李斯	女	19
王武	男	20

指 导

导师姓名	专业名称	学生姓名
张明	军事指挥学	王敏
张明	军事指挥学	李新
李良	软件工程	刘勇



# 关系数据库

- **关系数据库**

- 应用领域中所有实体及实体之间联系所形成的关系的集合

- **关系数据库模式**

- 数据库中关系模式集合，是数据库的概念模式，对关系数据库的型的描述

- **关系数据库实例**

- 关系模式在某一时刻对应关系实例的集合



## 概念辨析

- 集合的关系

- 关系可以是一个无限集合
- 关系中每个元组是“序组”

- 关系模型中的关系

- 关系必须是有限集合
- 为关系的每个属性附加一个属性名取消分量的有序性

$R(A_1, \dots, A_i, A_j, \dots, A_n)$

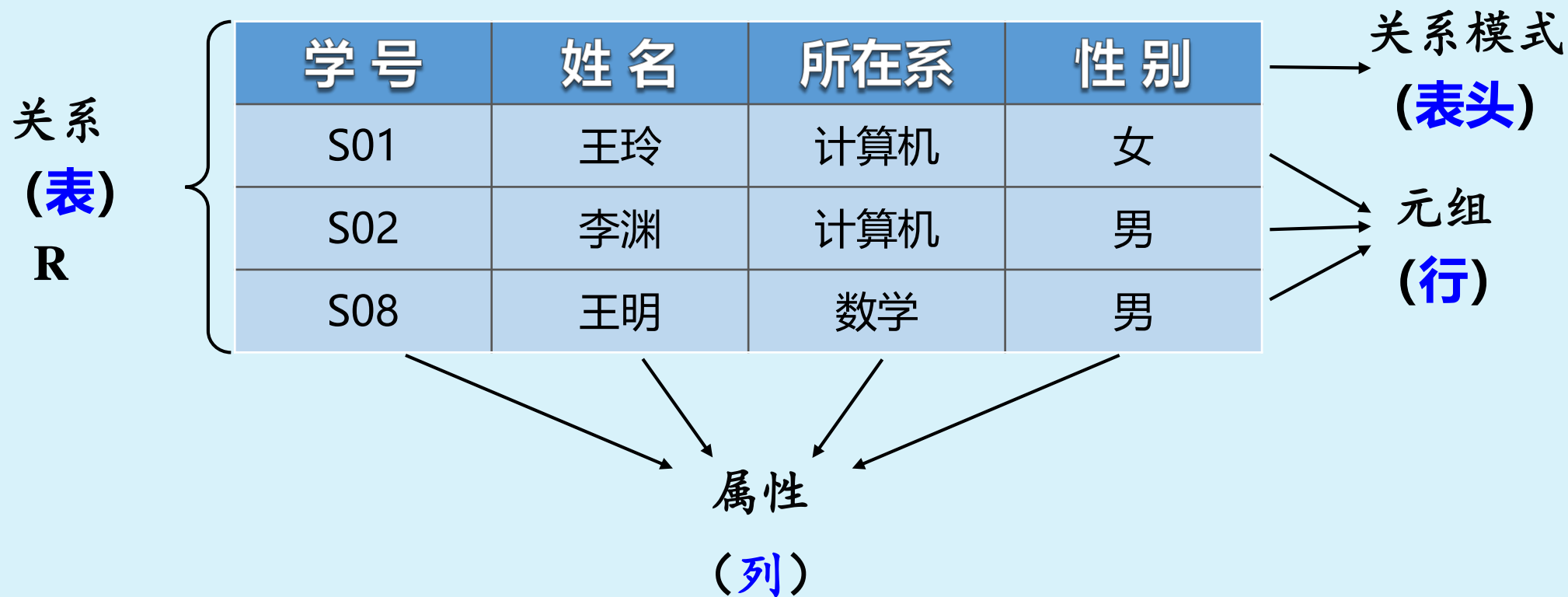
$R(A_1, \dots, A_j, A_i, \dots, A_n)$

关系模式语义相同,  
可表达同一关系



# 概念辨析

## 关系与二维表







## 概念辨析

### ● 关系

- 关系是 $n$ 个域上的一个 $n$ 元组的集合
- 关系中属性的次序和元组的次序都是任意的
- 关系中不能有相同的元组

### ● 表

- 表是关系的“二维”呈现
- 在表中各列从左到右是有序的，各行从上到下也是有序的
- 在表中，可能包含重复的行



## 概念辨析

- 理论研究侧重关系的概念
  - 关系代数
  - 关系演算
  - 关系规范化理论
- 设计实现支持表的概念
  - DBMS系统
  - SQL语言
  - 数据库设计