

# 离散数学

## 05 / 关系及其应用

陈斌 [gischen@pku.edu.cn](mailto:gischen@pku.edu.cn) 北京大学地球与空间科学学院

# 第五周：关系基本概念

- › 有序组
- › 笛卡尔积
- › 关系定义
- › 关系运算
- › 关系合成运算
- › 关系基本特性
- › 关系基本特性定理



# 命题演算、集合代数和关系

- › 对象概念
- › 对象相等
- › 对象之间的关系
- › 特殊对象
- › 对象之间的运算
- › 运算性质：交换律、结合律、分配律

# 关系数据库：用关系来描述实体和联系

## › 实体=属性值的有序集合

具有n个属性的实体用n元有序组描述

所有属性值都相同的实体看作同一个实体

实体的集合可以用关系来表示

- 即所有属性对应的取值域集合 $A_1, A_2, \dots, A_n$ 的笛卡儿积 $A_1 \times A_2 \times \dots \times A_n$ 的子集

## › 例如

实体：〈1001, 张三, 北京〉

实体集合：{〈1001, 张三, 北京〉, 〈1002, 李四, 上海〉}

# 用关系来描述实体和联系

› **联系 = 实体 + 联系的属性值的有序集合**

用实体的标识属性 (ID) 代表实体

联系也可以用关系来表示

› **例如：**

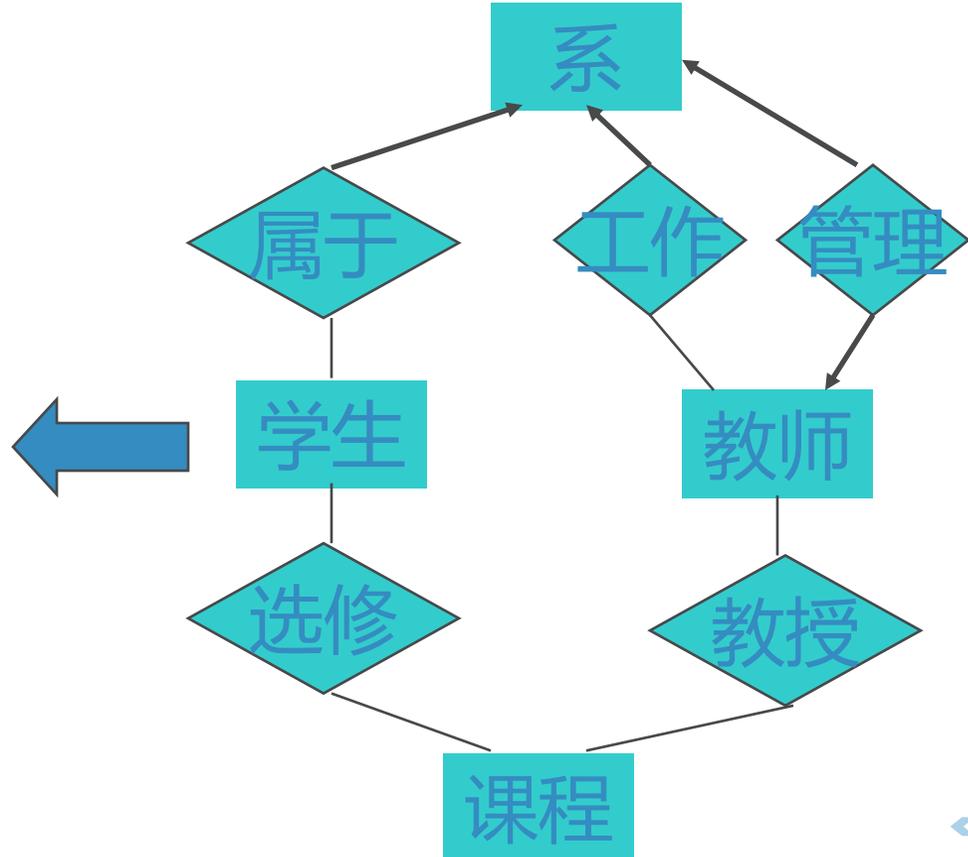
人员-部门联系 <人员ID, 部门ID, 在部门年数>

- {<1001,HR,0.5>, <1002,HR,3>, <1002,MGR,2>}

# 关系模型：数据结构

- › 单一的数据结构——关系
- › 实体集、联系都表示成关系

**DEPT(D# , DN , DEAN)**  
**S(S# , SN , SEX , AGE , D#)**  
**C(C# , CN , PC# , CREDIT)**  
**SC(S# , C# , SCORE)**  
**PROF(P# , PN, D# , SAL)**  
**TEACH(P# , C#)**



# SQL : SELECT查询语句

## › select语句基本结构

select  $A_1, A_2, \dots, A_n$  -- 查询输出  
from  $r_1, r_2, \dots, r_m$  -- 查询操作表  
where  $P$  -- 查询条件

## › 与关系代数式的等价性

$$\prod_{A_1, A_2, \dots, A_n} (\sigma_p(r_1 \times r_2 \times \dots \times r_m))$$

## › 示例：查询所有学生的姓名

```
select name from student
```

# SQL : SELECT查询语句

- › 整个select语句的语义：
- › 从from子句中指定的表名或者视图名所建立的连接关系中
- › 按照where子句所指定的逻辑条件选取目标元组
- › 再根据select子句所指定的目标列表表达式，选出目标元组中的属性值形成结果关系输出

# 社交网络中的关系特性

- › 自反、反自反、对称、反对称、传递
- › 亲戚、朋友、同学、同乡关系
- › 微博关注
- › QQ空间好友动态
- › 微信好友、朋友圈



# 社交网络关系图

