

# 数据库原理

软件工程系 刘慰

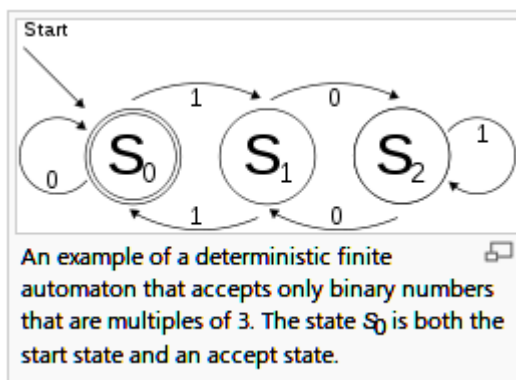
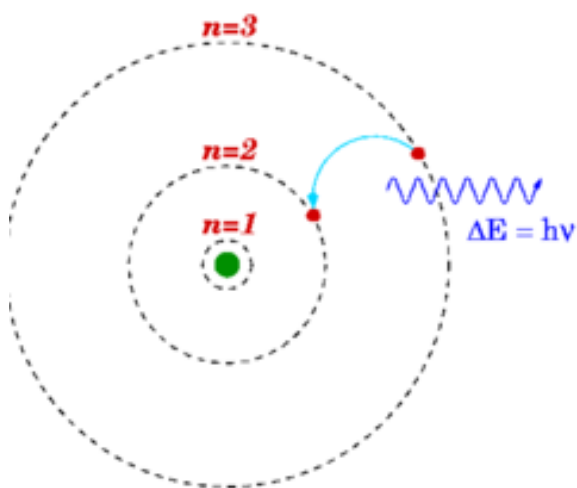
[liuwei@nbu.edu.cn](mailto:liuwei@nbu.edu.cn)

# 本课主要内容

- ▣ 数据模型的概念
- ▣ 概念模型

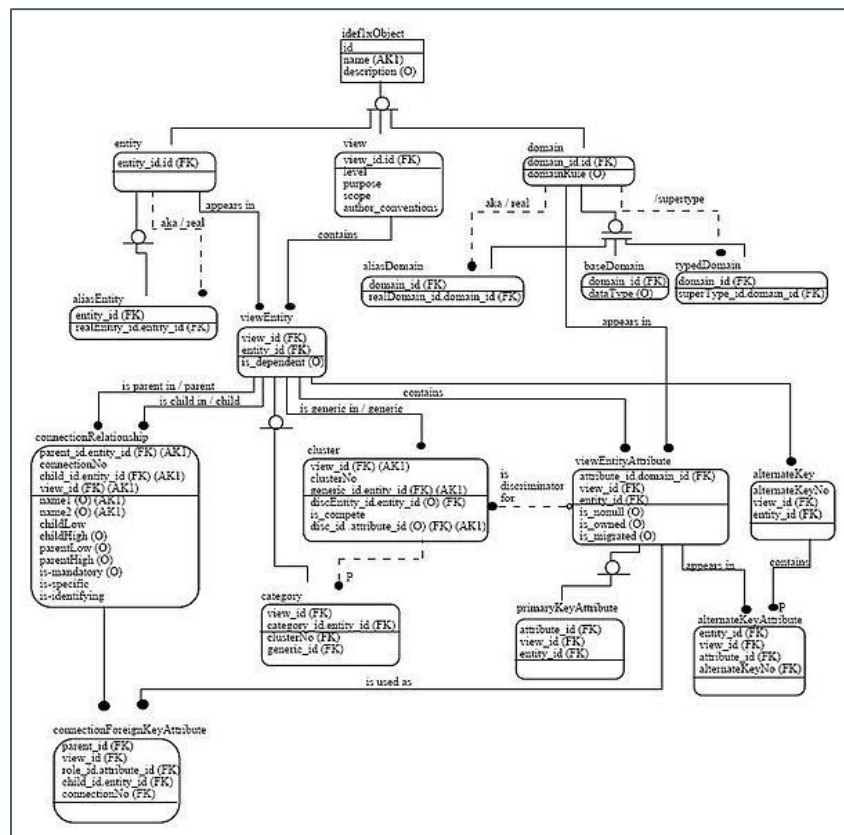
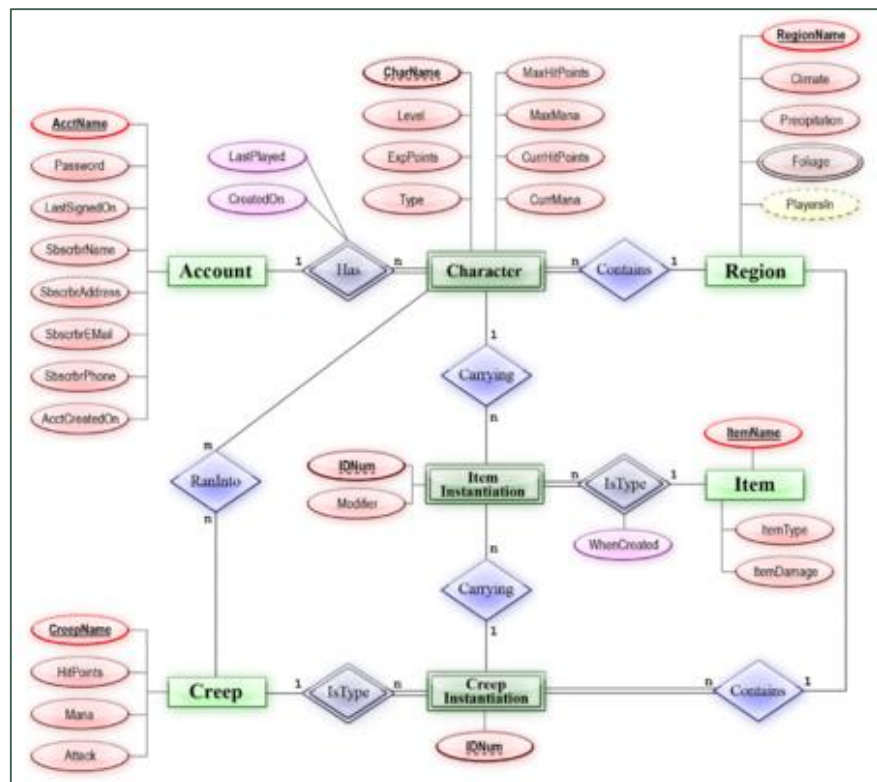
# 模型

- 对现实世界进行模拟和抽象的工具
- 建立模型有助于加深对于问题的理解



# 数据模型

- 对客观世界中的**数据特征**进行抽象的工具
- 是数据库系统的**核心和基础**



# 数据模型的分类

## □ 概念模型

- 按用户的观点来对数据和信息建模，用于数据库设计。

## □ 逻辑模型

- 按计算机系统的观点对数据建模，用于 DBMS 实现。
- 主要包括层次模型、网状模型、关系模型、面向对象模型、对象关系数据模型等。

## □ 物理模型

- 描述数据在系统内部（如磁盘上）的表示方式和存取方法。

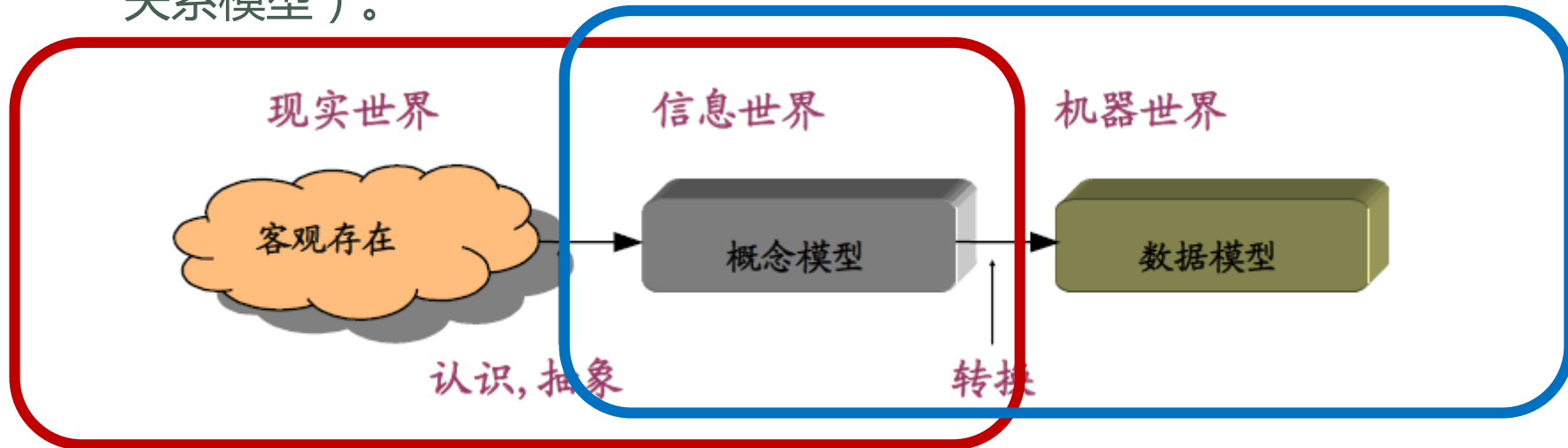
# 数据模型的抽象过程

## ▣ 第一步

- ▣ 将现实世界中的客观对象（如学校中的所有学生与教师）抽象为概念模型。

## ▣ 第二步

- ▣ 将概念模型转换为某一 DBMS（如 SQL Server）支持的数据模型（如关系模型）。



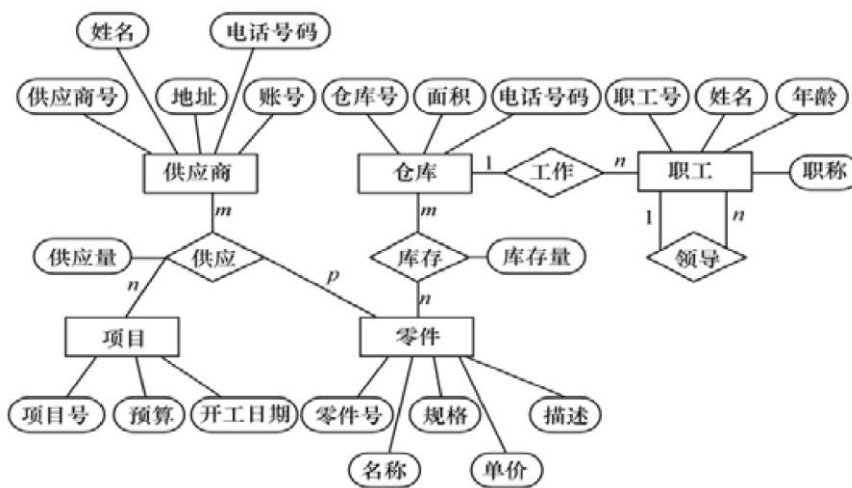
# 概念模型

## □ 概念模型的用途

- 概念模型用于信息世界的**建模**
- 是现实世界到机器世界的一个中间层次
- 是数据库设计的有力工具
- 数据库设计人员和用户之间进行交流的语言

## □ 对概念模型的基本要求

- 较强的语义表达能力
- 简单、清晰、易于用户理解



工厂物资管理的概念模型

# 概念模型相关概念

- 实体（ Entity ）：客观存在的并可相互区分的事物。
  - 可以是具体的人、事、物，也可以是抽象的概念（举个例子？）。
- 属性（ Attribute ）：实体所具有的某一特性称为属性。
  - 一个实体可以由若干个属性来描述。
- 码（ Key ）：唯一标识实体的属性集
- 域（ Domain ）：属性的取值范围



# 概念模型相关概念

- 实体型（ Entity Type ）：用实体名及其属性名来抽象和描述同类实体
- 实体集（ Entity Set ）：同一类型实体的集合
- 联系（ Relationship ）：现实世界中事物内部及事务之间的联系在信息世界中反映为实体（型）内部的联系和实体（型）之间的联系
  - 实体内部的联系：组成实体的各属性之间的联系
  - 实体之间的联系：通常指不同实体集之间的联系

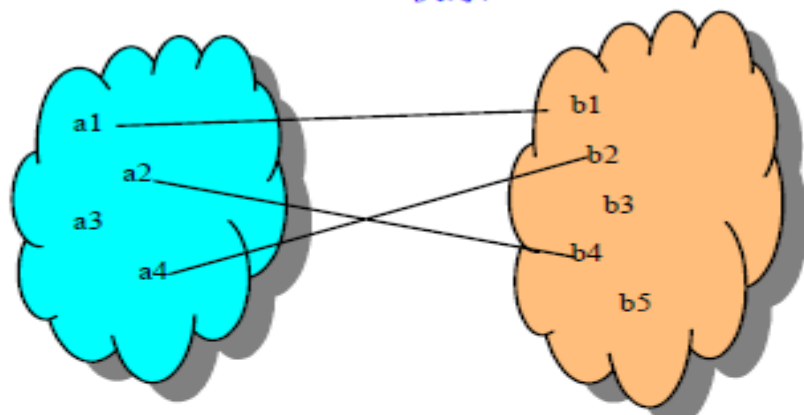
# 两个实体集之间的联系

- 一对一联系 ( 1 : 1 )
  - 学校和校长 ; 丈夫和妻子
- 一对多联系 ( 1 : n )
  - 班级和学生 ; 类别和图书
- 多对多联系 ( m : n )
  - 课程和学生 ; 工程和零件

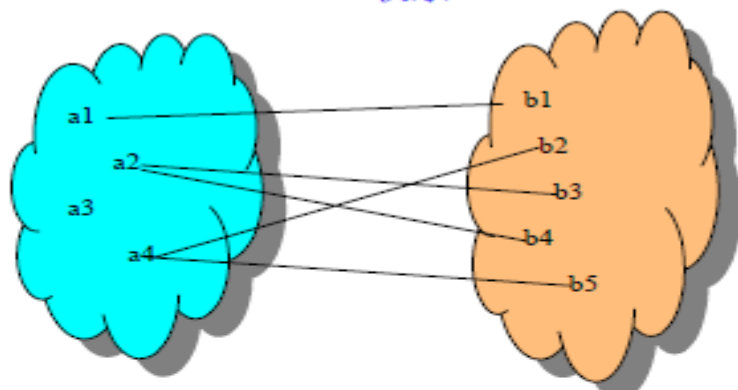


# 两个实体集之间的联系

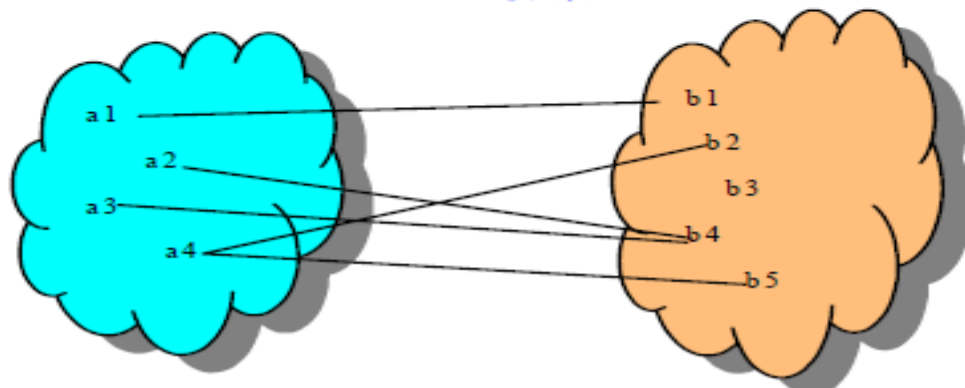
1:1 联系



1:n 联系



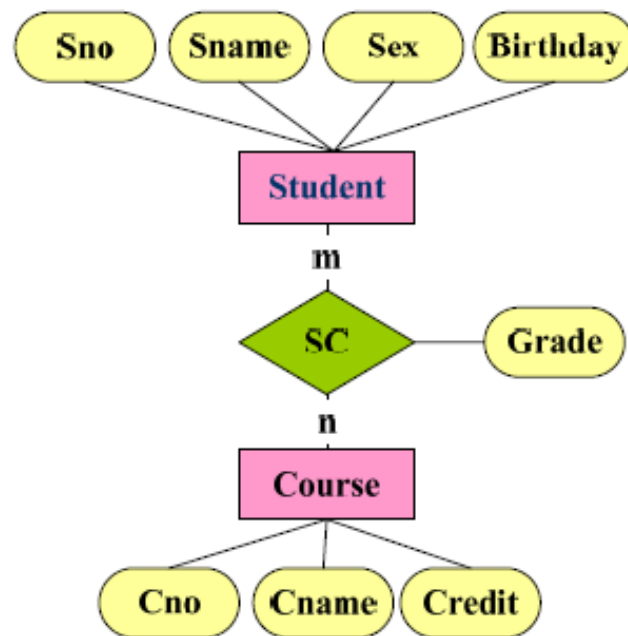
m:n 联系



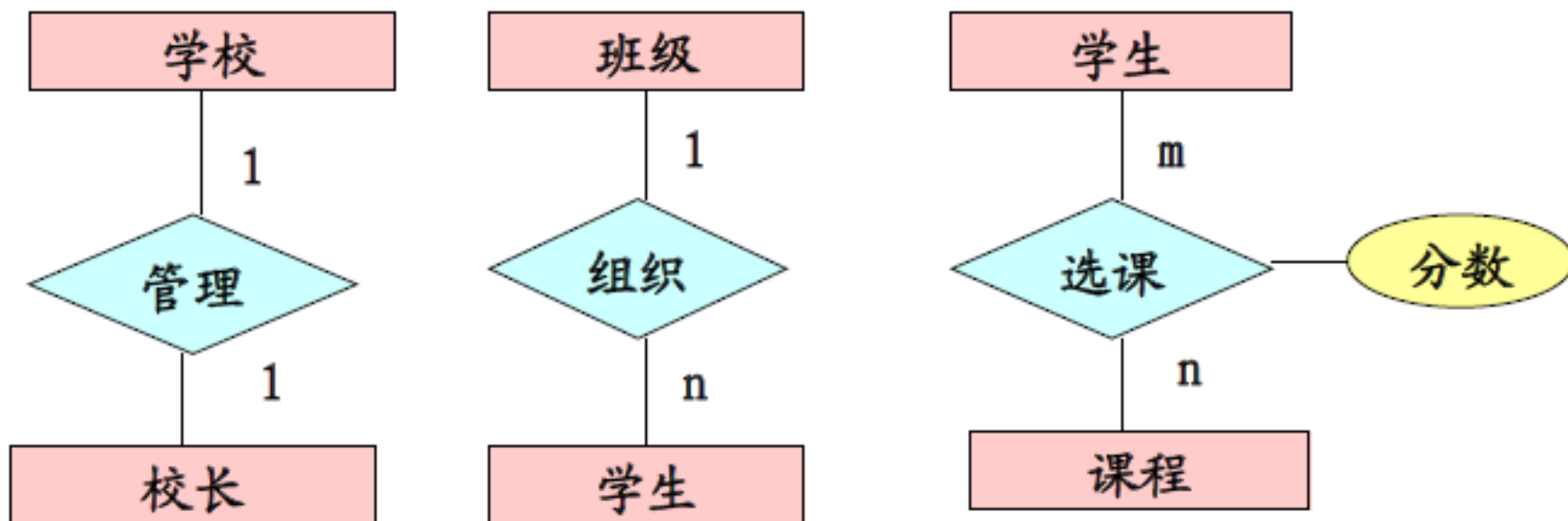
# 概念模型的表示方法

## □ E-R图 ( Entity-Relationship Diagram )

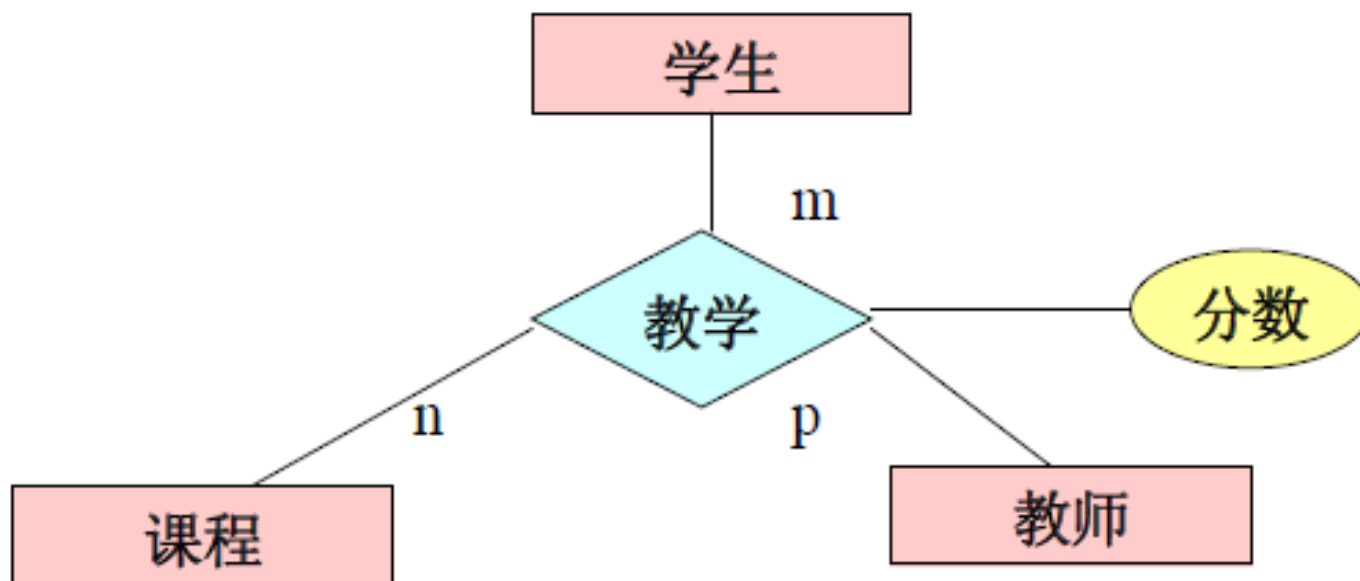
- P.P.S Chen于1976年提出的一种表示现实世界信息模型的方法
- 实体型：用矩形表示
- 联系：用菱形表示
- 属性：用椭圆形表示



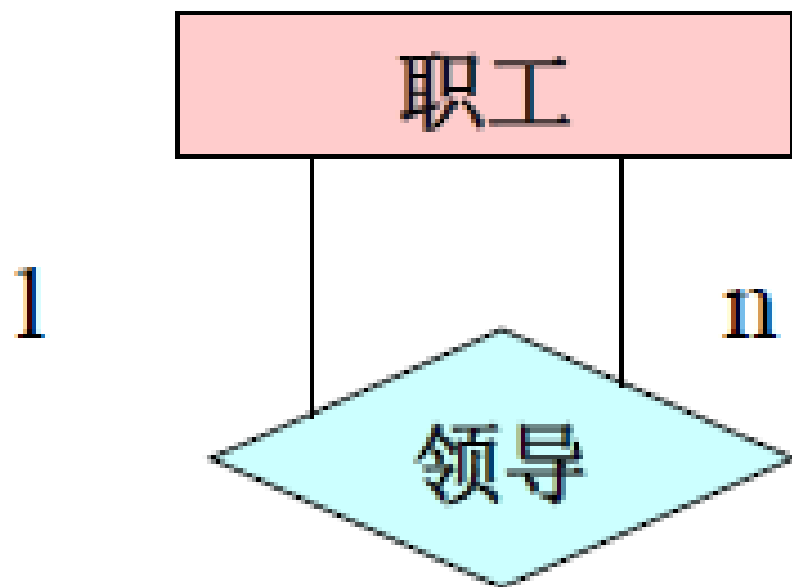
# 两个实体间的联系



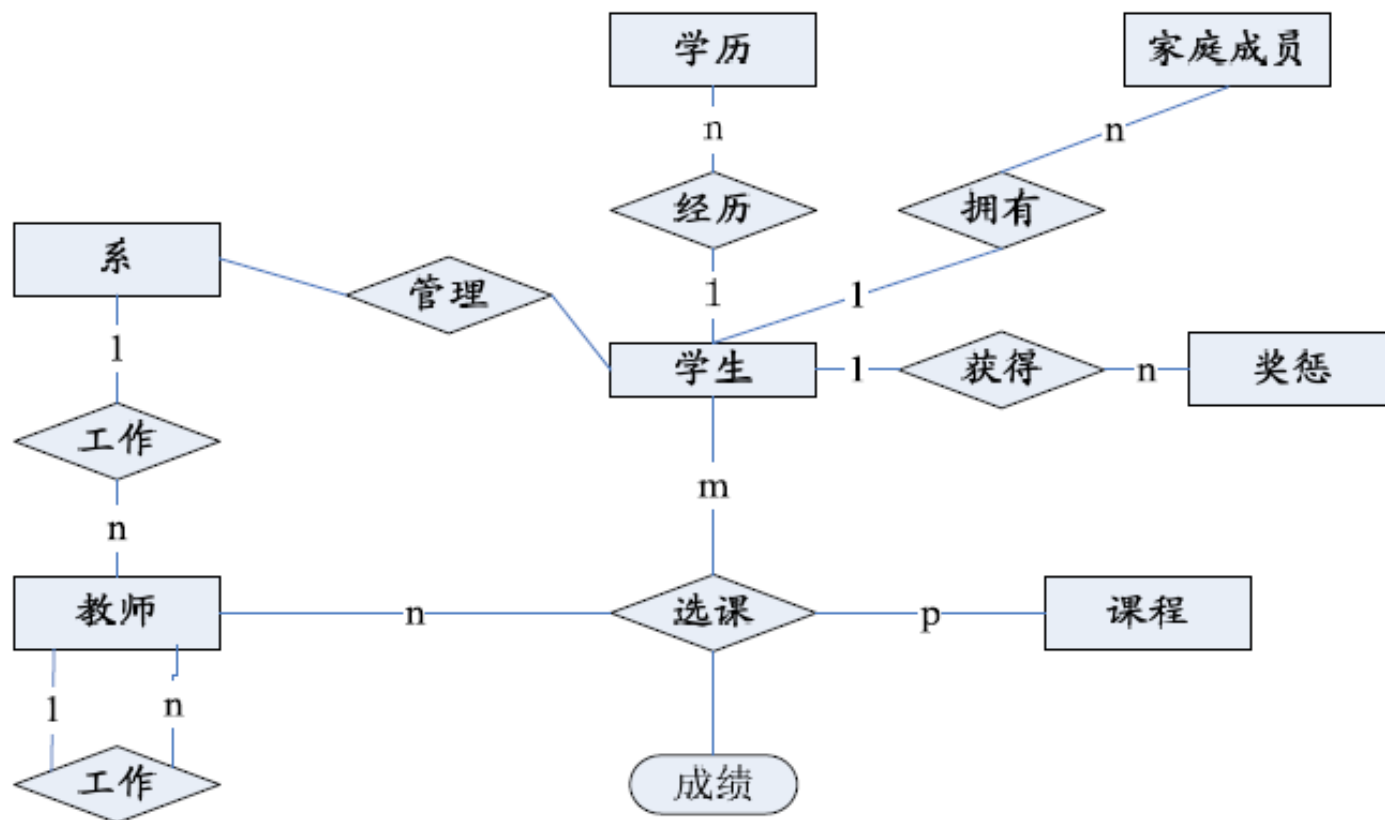
# 多个实体间的联系



# 一个实体内部的联系



# 一个简单的教学数据库系统的E-R图





# 数据库数据模型三要素

- 数据结构

- 描述数据的组织结构（静态特性）

- 数据操作

- 描述数据的操作（动态特性）

- 数据完整性约束

- 描述对数据的约束条件

# 数据结构

- 描述数据库的组成对象以及对象之间的联系，其内容分为两类：
  - 描述对象的类型、性质、内容
  - 描述对象之间的联系
- 通常按照数据结构的类型来命名数据模型，如层次模型、网状模型、关系模型等。
- 数据结构是对系统静态特性的描述

# 数据操作

## □ 数据操作

- 描述对数据库中各对象（型）的实例（值）允许执行的操作的集合。

## □ 数据操作包括两大类

- 查询（检索）数据

- 更新数据

- 插入数据

- 修改数据

- 删除数据

## □ 数据操作是对系统动态特性的描述

# 完整性约束

- 数据的完整性约束是一组完整性规则的集合。
  - 完整性限定符合数据模型的数据库状态以及状态的变化，以保证数据的正确性、有效性和相容性。
- 三类完整性
  - 实体完整性（如：所有的学生都有且仅有一个唯一的学号）
  - 参照完整性（如：学生记录中的『系名』必须在系记录中存在）
  - 用户定义的完整性（如：成绩必须为 0~100 之间的整数）
- 对完整性的要求
  - 实体完整性和参照完整性是任何数据库都必须满足的。
  - 用户定义完整性是根据用户的具体要求定义的。