



# 第一章 绪论



## 第一节 数据库系统概述

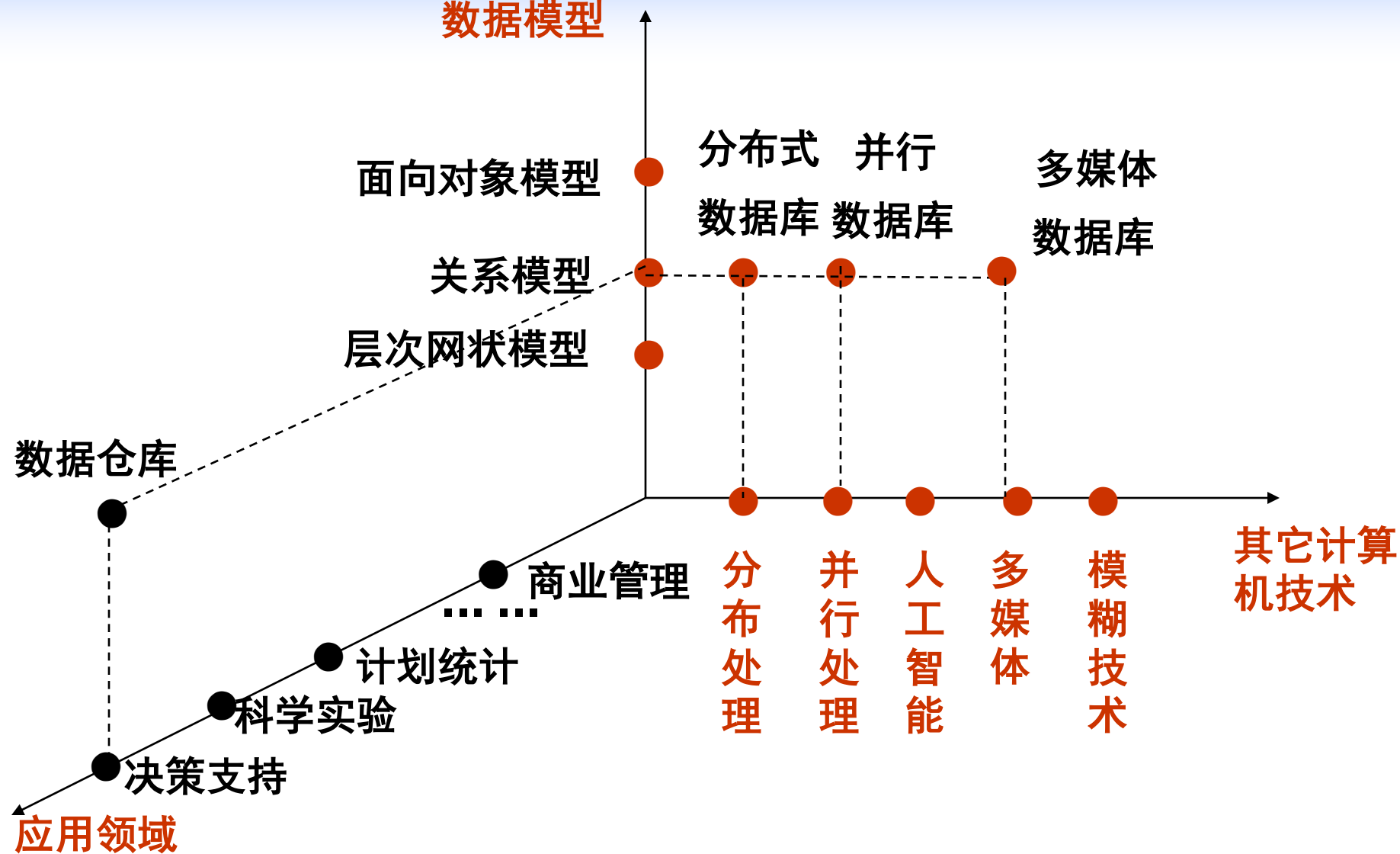
数据库的四个术语

数据管理技术的发展

## 第二节 数据模型

## 第三节 数据库系统的结构

# 数据模型





- 数据库技术的发展**主线**——**数据模型**的发展
- 每个数据库管理系统都支持一种数据模型
  - 层次数据模型
  - 网状数据模型
  - **关系数据模型**
  - 面向对象数据模型
  - 对象关系数据模型
  - XML数据模型



常见的模型？？？

- 一张地图
- 一组建筑设计沙盘
- 一架精致的航模飞机

**模型：**  
对现实世界中某个对象的某些特征的模拟和抽象。



飞机的一种模拟和抽象。



抽象了飞机的**静态特征**  
机头、机身、  
机翼、机尾



模拟飞机的**动态行为**  
起飞、飞行和降落。

# 数据模型

- 在数据库中用数据模型这个工具来抽象、表示和处理现实世界中的数据和信息。
- 数据模型是一种**模型**，它采用抽象的方法刻画出现实世界中数据的**组织方式和使用方式**。





## 数据模型的三要素 (\*)

数据结构

计算机数据组织方式和  
数据之间联系的框架描述

数据操作

对数据库中各种数据的允许的操作；  
如增、删、改、查等。

数据完整性

完整性规定数据和联系所具有  
的制约和依存规则。

# 三个世界

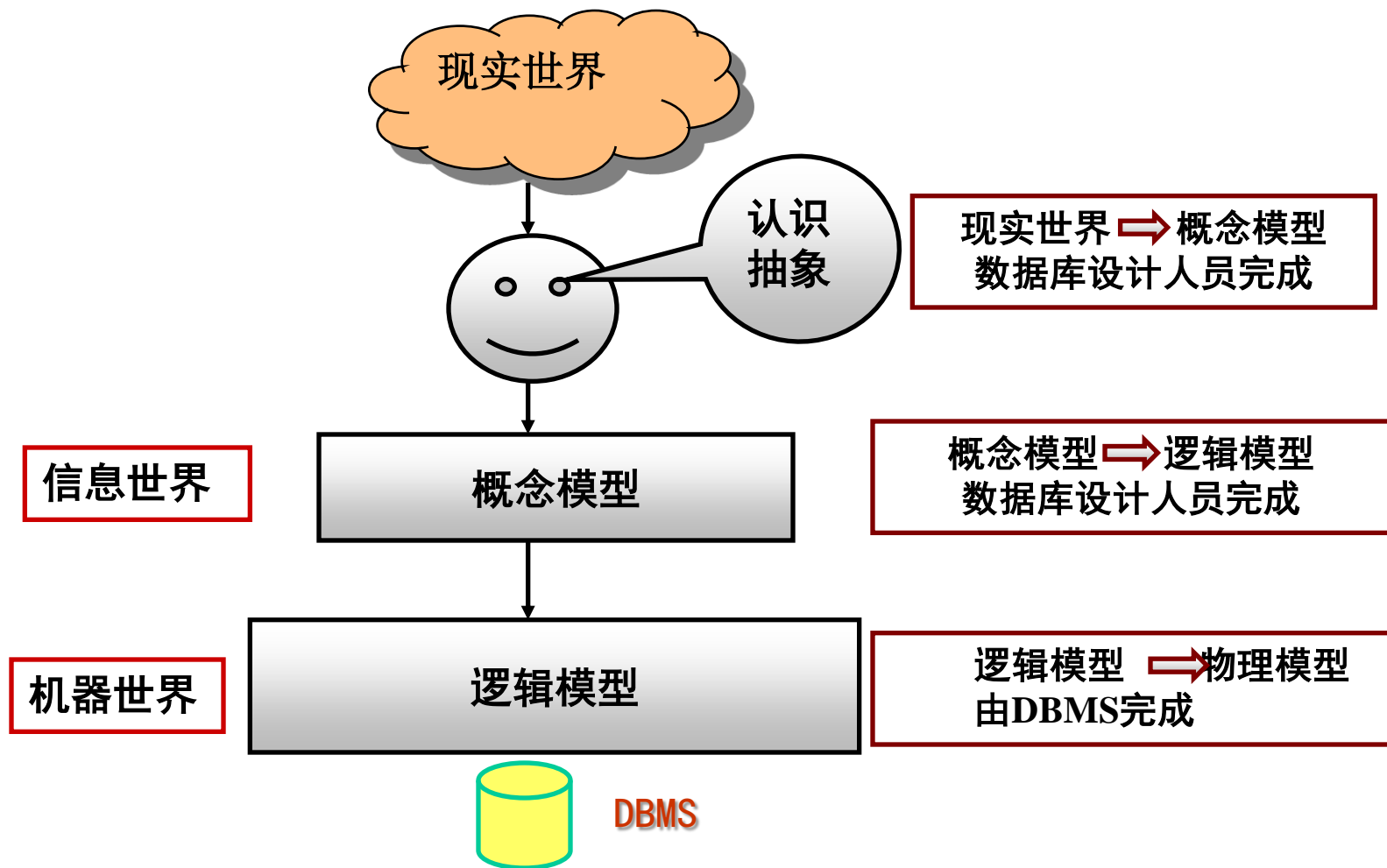


现实世界 → 信息世界 → 数据世界





# 客观对象的抽象过程



# 数据模型

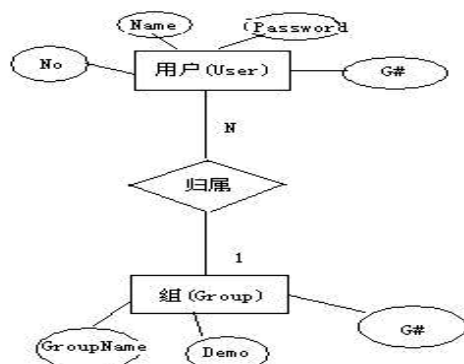
## 概念模型

## 逻辑模型

现实世界  
事物及联系

信息世界  
概念模型

数据世界  
数据模型



ad 表

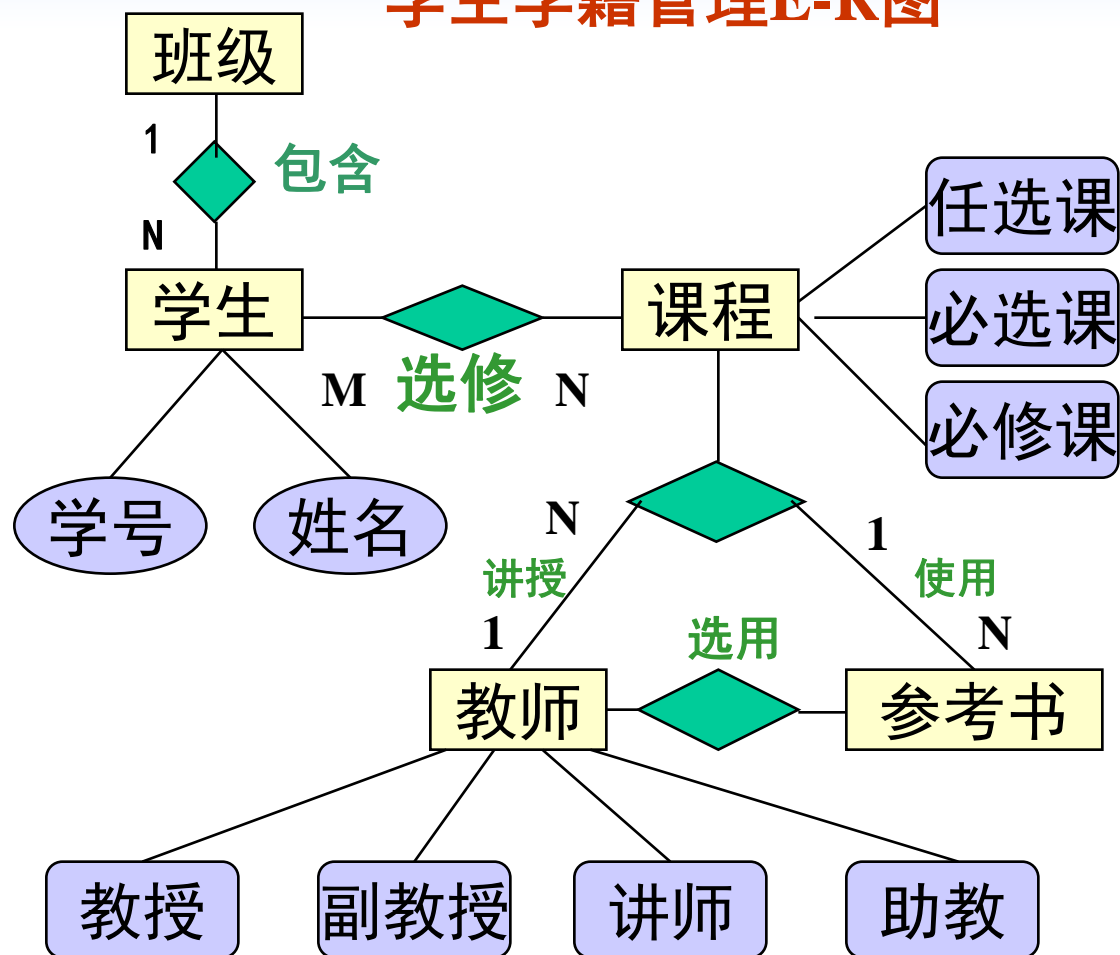
company_num	ad_num	hit_fee
14	48	0.01
23	49	0.02
17	52	0.01
13	55	0.03
23	62	0.02
23	63	0.01
23	64	0.02
13	77	0.03
23	99	0.03
14	101	0.01
13	102	0.01
17	119	0.02

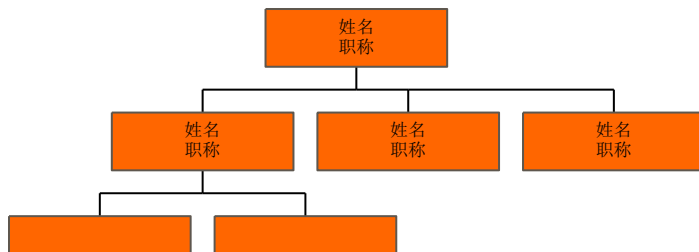
图4-1 无索引的 ad 表

# 两类数据模型

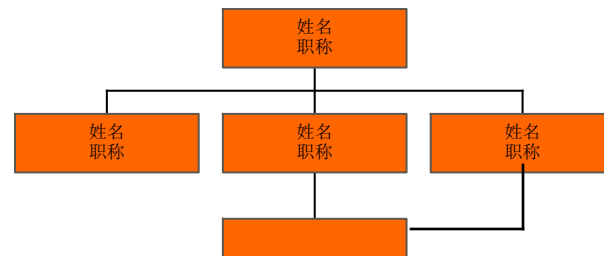
- 概念模型（信息世界模型）
  - 按用户观点对数据进行建模
  - 完全不涉及信息在计算机中的表示形式
  - 常用：实体联系模型
- 逻辑模型（计算机数据模型）
  - 按计算机系统的观点对数据建模
  - 与具体的计算机系统密切相关
    - 层次/网状数据模型
    - 关系数据模型

## 学生学籍管理E-R图





# 层次模型

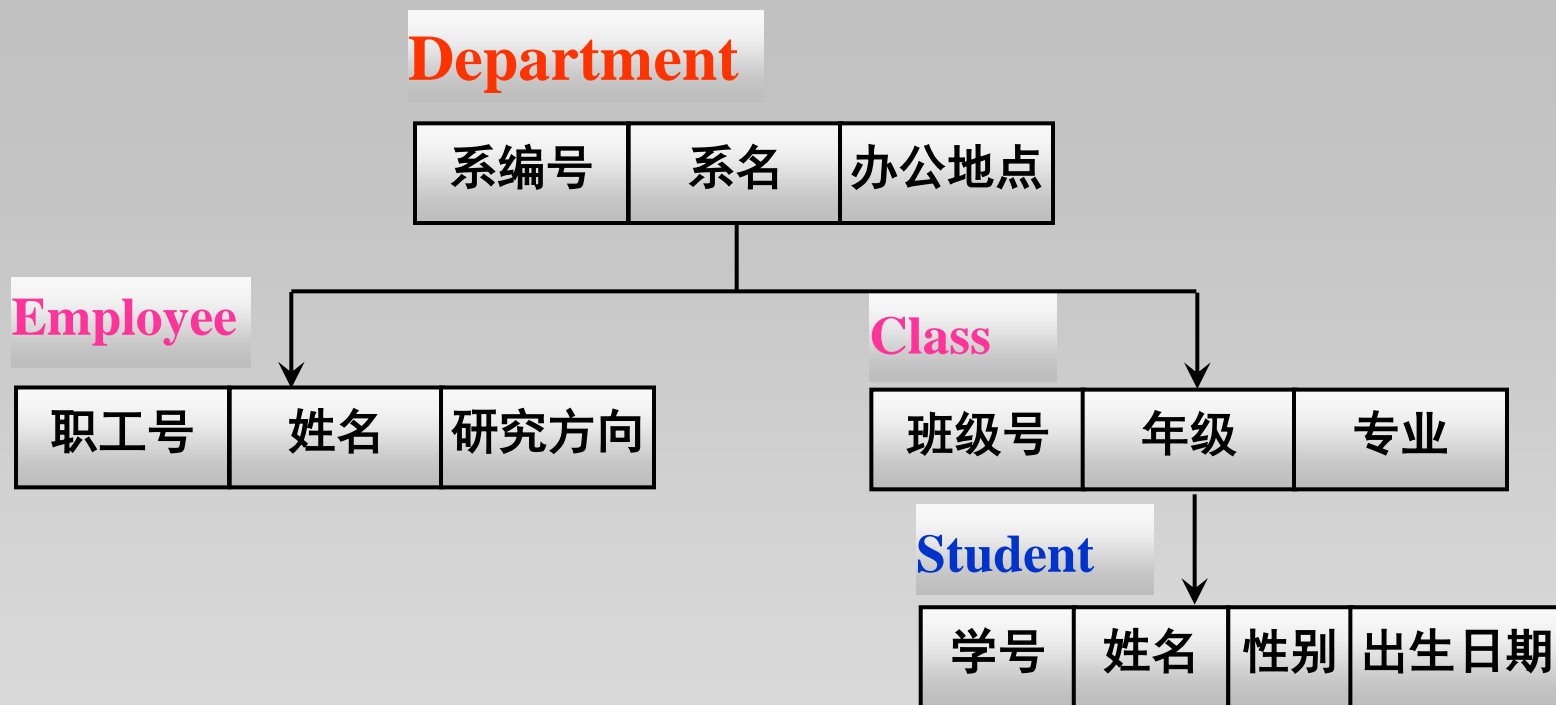


# 网状模型

[illegible]

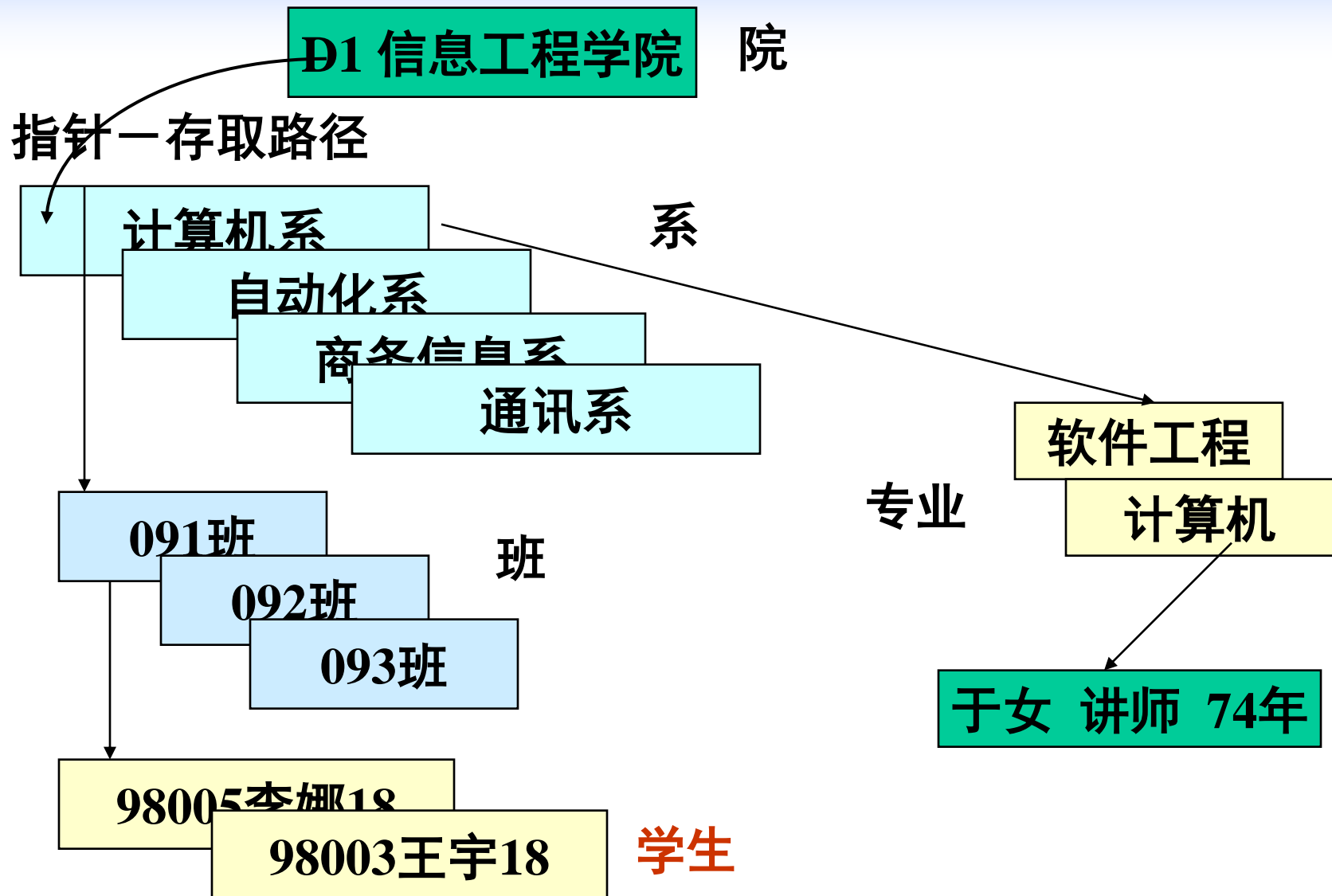
# 关系模型

# 层次模型

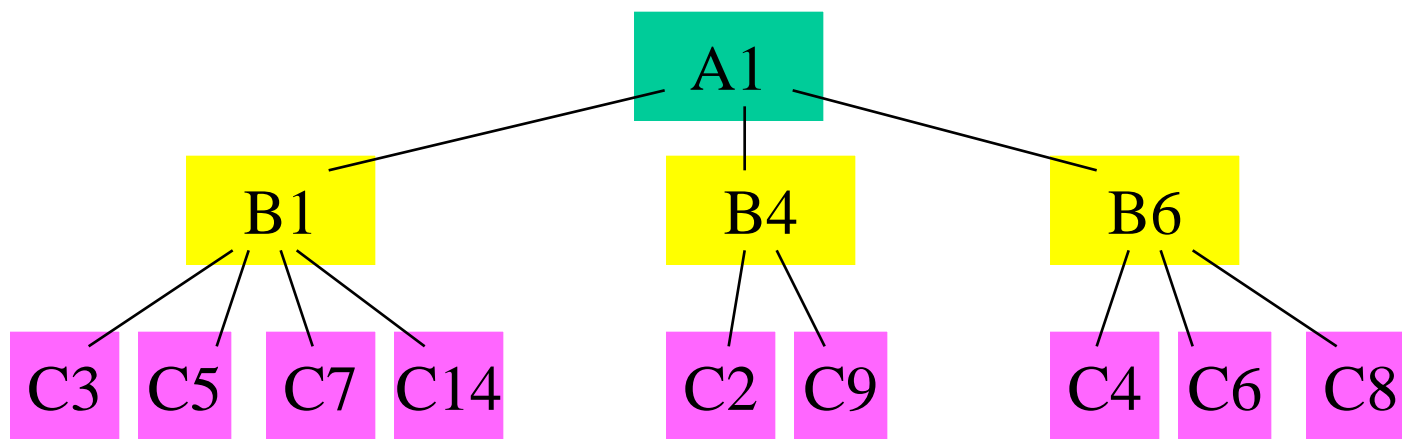


一个简单的教学管理系统的层次数据模型

# 层次模型的实现



# 层次模型的存储1



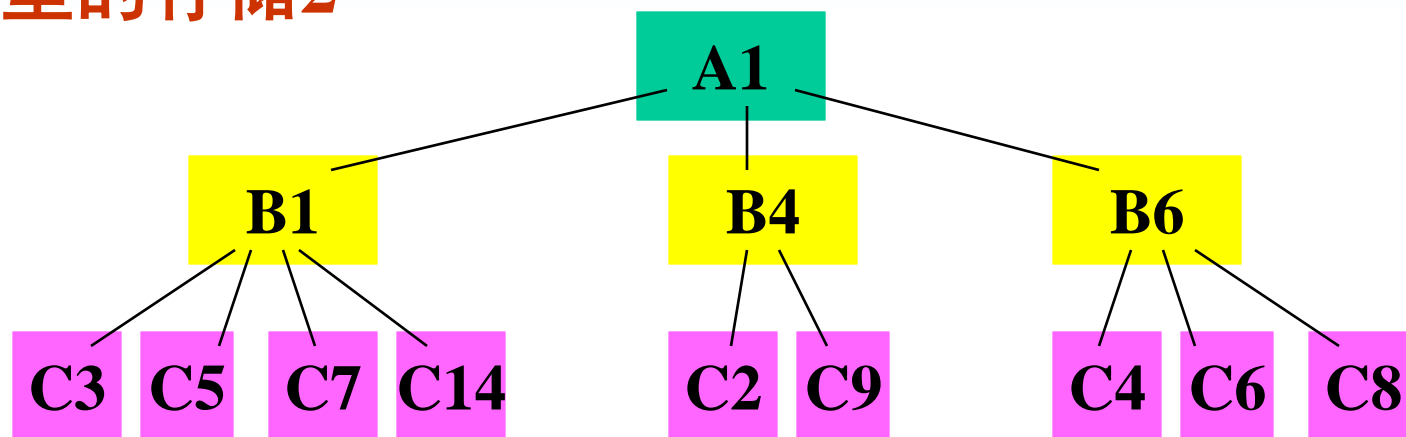
层次数据库



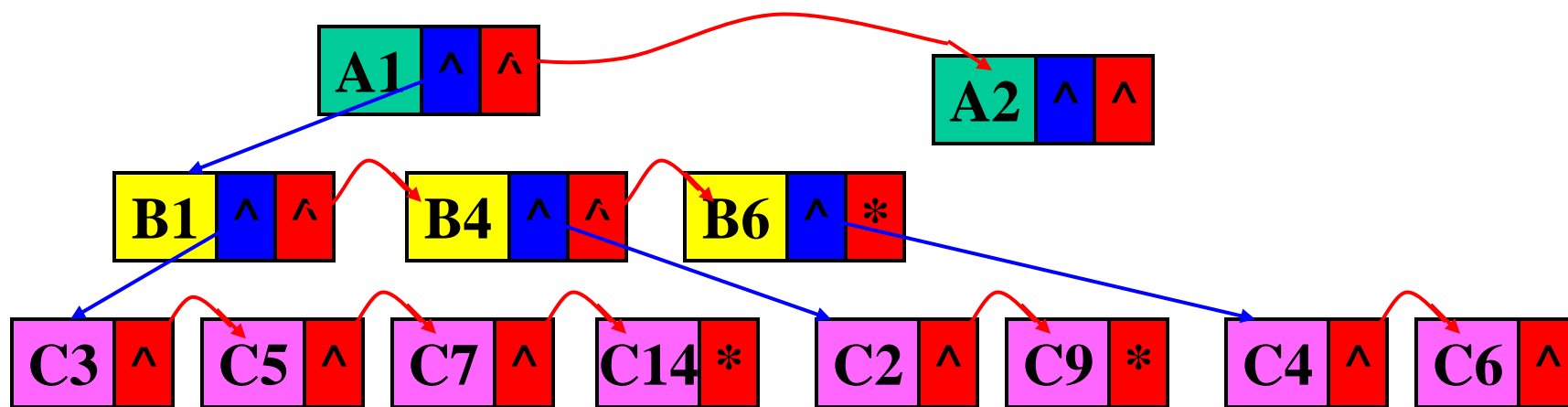
邻接法



# 层次模型的存储2



层次数据库



子女—兄弟链接法     $\rightarrow$  子女指引元     $\rightarrow$  兄弟指引元



## • 层次模型

### – 优点

- 结构简单，易于实现；查询效率高。

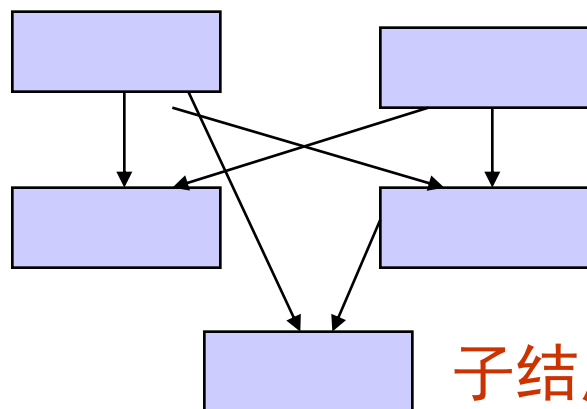
### – 缺点

- 支持的联系种类太少，二元一对多联系。
- 数据操纵不方便，子结点的存取只能通过父结点来进行。

### – 代表产品

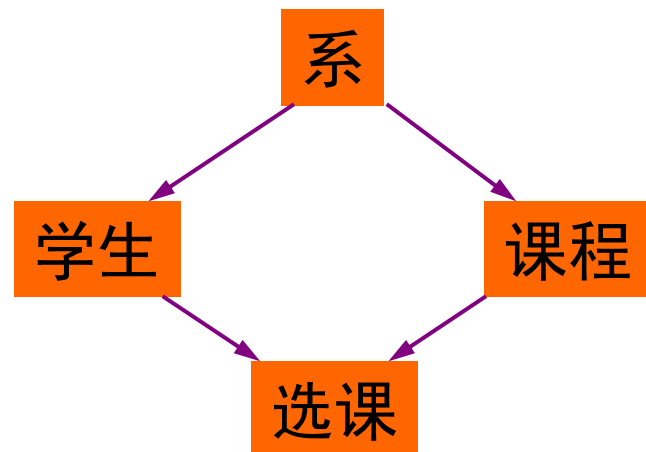
- IBM的IMS数据库，1969年研制成功。

## 数据结构：有向图

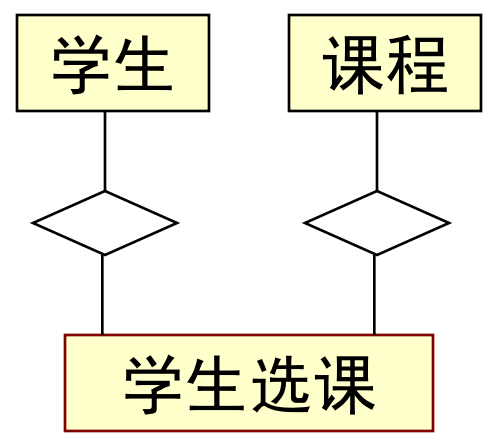
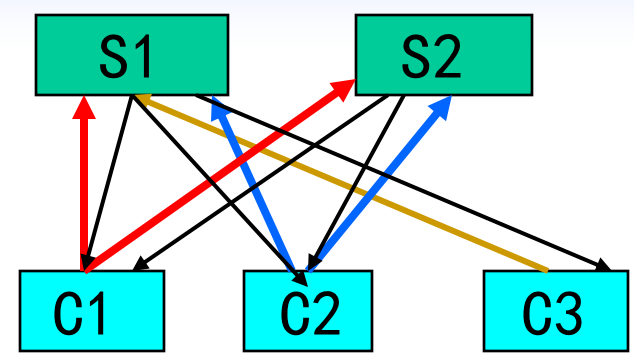
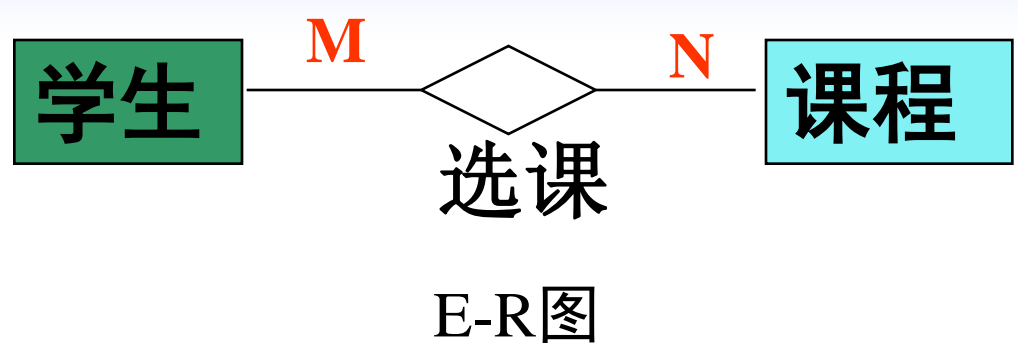


父结点或双亲结点

子结点



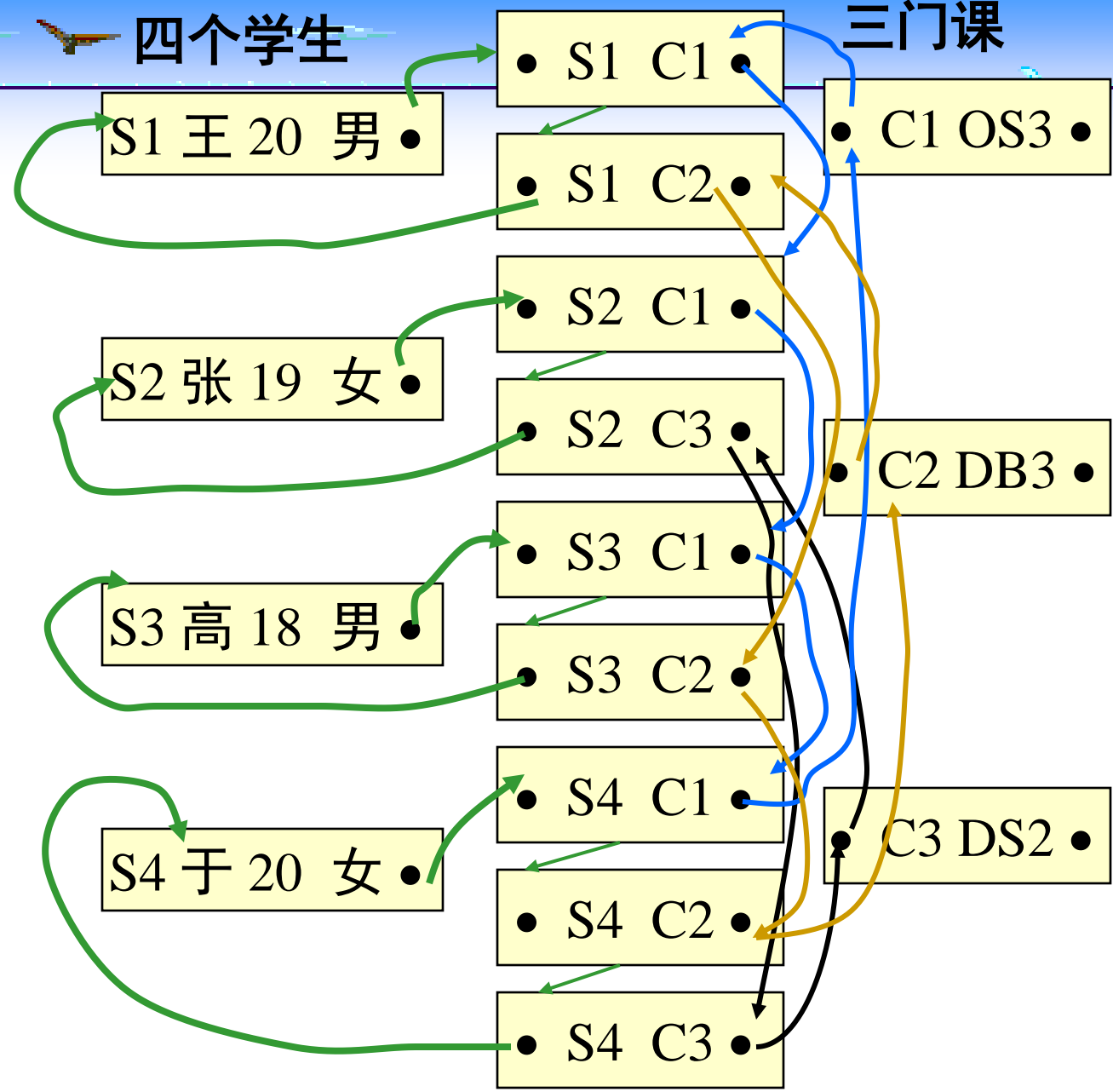
特点：允许多个结点无双亲，每个结点可以有多个双亲。  
多对多的联系。





# 四个学生

# 三门课



★1970 美国IBM公司的研究员E. F. Codd  
数据库系统的关系模型

- 关系型DBMS

- 微软： SQL Server 和Access
- IBM： DB2
- ORACLE： Oracle
- SYBASE: Sybase
- ORACLE/SUN/AB: MySql
- IBM/INFORMATION: Informix

1. 数据结构：二维表（关系）
2. 存储结构：二维表数据的存储结构，表对应存储文件。存取路径对用户隐藏。
3. 数据操作：关系（集合）运算

课程名				

课程

课程名	姓名

课程——学生联系

姓名		

学生



姓名	年龄	性别	专业

课程名	课时	任课教师

存取路径对用户透明：用户无需了解具体细节及复杂程度





## (1) 关系 (Relation)

一个关系对应一张二维表，表的型和值

## (2) 元组 (Tuple)

表格中的一行，相当于一条记录

## (3) 属性 (Attribute)

表格中的一列，相当于记录中的一个字段

## (4) 域 (Domain)

属性的取值范围

## (5) 码 (Key)

可唯一标识元组的属性或属性集，也称为码

## (6) 分量

每一行对应的列的属性值，即元组中的一个属性值

# 关系模型

学生人事记录表

系	学号	姓名	性别	年龄	籍贯
电子	96001	李	女	18	四川
教育技术	96005	王	男	19	河北

元组

分量

属性