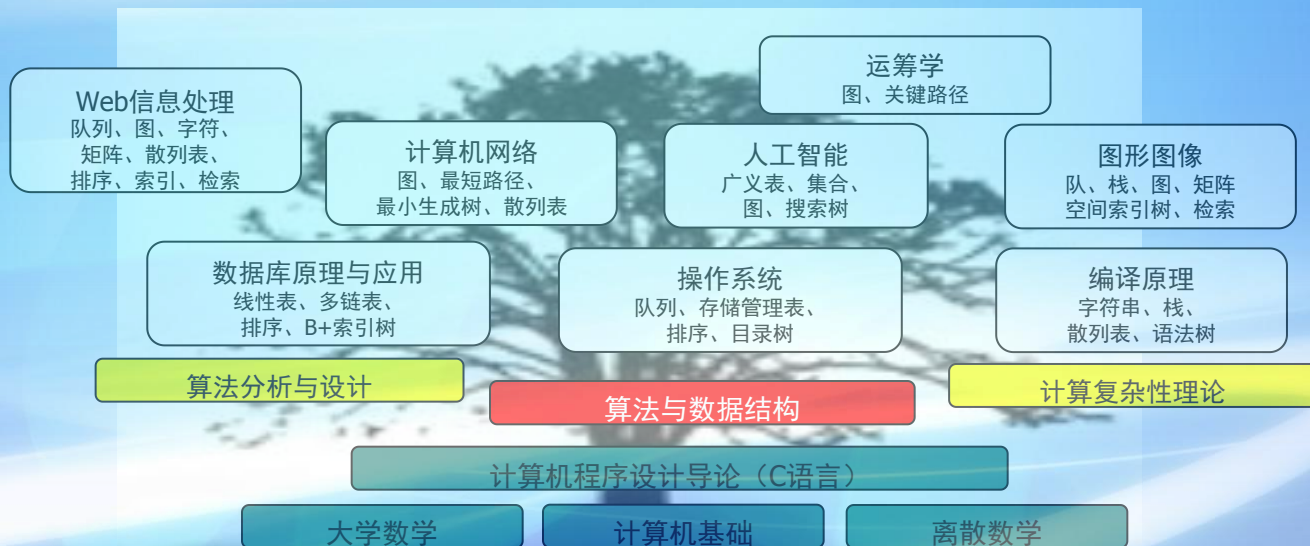




数据结构概述

《数据结构》

主讲人：陈卫卫





数据

■ 数据

- 是对客观事物的描述形式和编码形式的**统称**
- 是计算机算法和程序的处理对象（输入数据）和计算结果（输出数据）

数据的种类

- 数值型数据（整数、实数等）
- 文字型数据（字符串、程序代码等）
- 矩阵、记录
- 声音、图像

数据总是以某种**编码**形式出现



数据结点

- **数据元素**（data element），**数据结点**，简称**结点**（node）
 - ✓ 描述一个独立事物的名称、数量、特征、性质的一组相关信息组成一个数据结点
 - ✓ 通常，一个结点含有多个数据项（data item）
 - ✓ 结点的类型：结构型
 - ✓ 关键字（key）
 - ✓ 单值类型的结点：只含一个数据项



数据结构的定义

数据结构 (data structure, DS)

$$B = (D, R)$$

数据结构

有穷的结点集合

D中结点间的
有穷关系集合

数据的逻辑结构 (logical form)



数据结构的定义

数据结构 (data structure, DS)

$$B = (D, R, O)$$

表示“运算集”

数据结构

有穷的结点集合

D中结点间的
有穷关系集合

数据的逻辑结构 (logical form)



逻辑结构示例

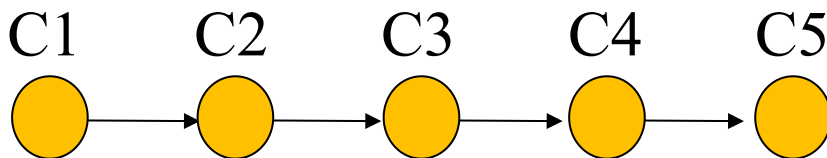
❖ 设D为某专业开设的计算机课程，R是定义在D上的关系

$D = \{C1, C2, C3, C4, C5\}$

数据元素、结点

$R = \{ \langle x, y \rangle \mid x \text{ 课程是 } y \text{ 课程的先修课}, x, y \in D \}$

❖ 若 $R1 = \{ \langle C1, C2 \rangle, \langle C2, C3 \rangle, \langle C3, C4 \rangle, \langle C4, C5 \rangle \}$ ，则 $DS = (D, R1)$ 就是一种数据结构（**表**）。





逻辑结构示例

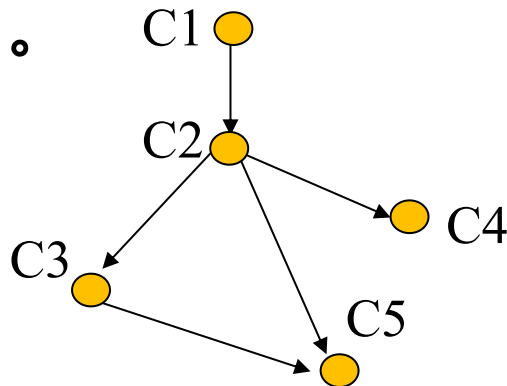
❖ 设D为某专业开设的计算机课程，R是定义在D上的关系

$D = \{C1, C2, C3, C4, C5\}$

数据元素、结点

$R = \{ \langle x, y \rangle \mid x \text{ 课程是 } y \text{ 课程的先修课}, x, y \in D \}$

❖ 若 $R2 = \{ \langle C1, C2 \rangle, \langle C2, C3 \rangle, \langle C2, C4 \rangle, \langle C2, C5 \rangle, \langle C3, C5 \rangle \}$ ，
则 $DS = (D, R2)$ 也是一种数据结构（图）。





数据结构的定义

数据结构（data structure, DS）

$$B = (D, R)$$

数据结构

有穷的结点集合

D中结点间的
有穷关系集合

数据的逻辑结构（logical form）

存储形式：物理结构（physical form）



物理结构 (physical form)

- 数据结构的存储形式（存储表示）
 - 存储什么？

数据**结点值**和结点之间的**关系**

- 怎么存？

顺序存储、非顺序存储



物理结构 (physical form)

- 数据的存储

- 存储结点

- 用于存储一个数据结点的存储单元
 - 一个数据结点对应一个存储结点
 - 数据结点和存储结点统称结点

- 空白结点（空结点、自由结点）

预留的存储结点（即尚未存储数据的存储结点）



数据结构的种类

表结构、树结构、图结构、散结构

表：描述结点之间简单的先后次序关系

一对一的关系，比如学生成绩单

树：描述结点之间的层次关系、嵌套关系

一对多的关系，比如某部门的组织机构

图：描述结点之间的“多对多”关系

比如城市交通网

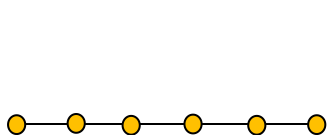
散结构：结点之间松散的“无关关系”

比如散列表

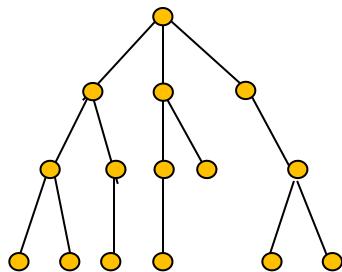


数据结构的种类

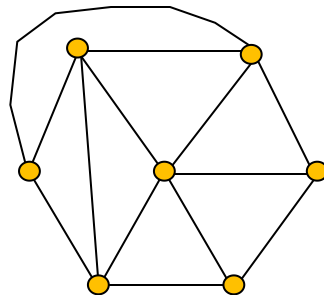
图示： **圆圈**表示结点， **连线**表示结点之间关系



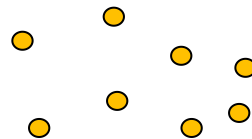
表结构



树结构



图结构



散结构



运算 (operation)

- ❖ 对数据和数据结构的处理操作
- ❖ 不同的数据结构有不同的运算

如表结构的常见运算：查找、插入、删除、排序等。

- 查找(Search)：在数据结构中寻找满足某个特定要求的数据元素(位置或值)。
- 插入(Insert)：在数据结构上增添新的数据元素。
(指定位置、指定特征)
- 删除>Delete)：删去数据结构中某个指定的数据元素。