



# 数据结构与算法

---

王晓琳

xlwang@sdu.edu.cn



# 教材

数据结构、算法与应用

—C++语言描述

(原书第2版)

(美) Sartaj Sahni著;

王立柱 刘志红译,

机械工业出版社





## 参考书

- 数据结构（C++语言第2版）  
殷人昆 主编； 清华大学出版社
- 数据结构习题解析（第2版）  
殷人昆 主编； 清华大学出版社
- 数据结构与算法  
张铭 王腾蛟 赵海燕； 高等教育出版社
- 数据结构与算法-学习指导与习题解析  
张铭 赵海燕 王腾蛟； 高等教育出版社



# 课程介绍

- 计算机是怎么帮我们做事的？
  - 执行人给它的“指示”
  - 程序：问题求解



# 课程介绍

---

- 我们如何用计算机求解问题？



- 例1：设计一通讯录管理系统
- 问题：对一个人所有的联系人信息进行管理（插入、删除、编辑、查找....）
- 数据：所有的联系人信息
- 所要执行的操作：插入、删除、编辑、查找、  
.....
- 数据如何组织？
- 基于问题求解的需要，确定

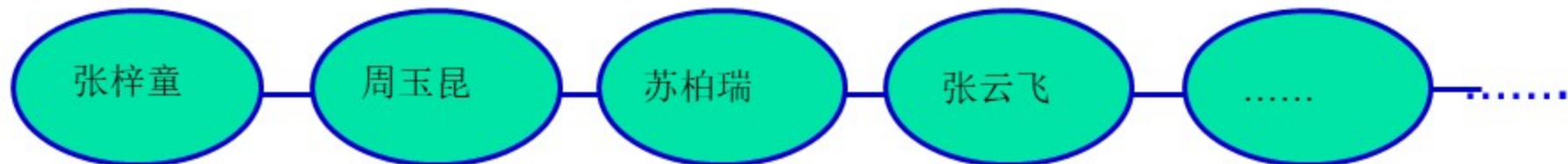




## ■ 数据组织结构1：联系人列表按插入顺序组织

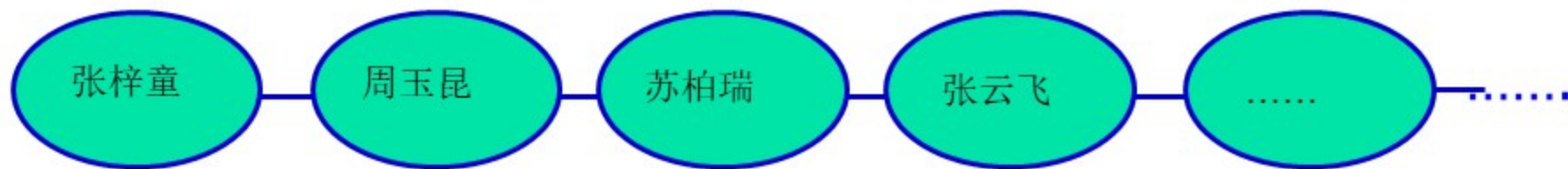
联系人姓名	详细信息	...
张梓童	....	...
周玉昆	....	...
苏柏瑞	...	...
张云飞	...	...
.....	...	...

线性结构





## ■ 数据组织结构1：联系人列表按插入顺序组织



- 列表上支持的操作：
  - 插入、删除、编辑、查找、.....
- 操作如何做？
- 查找：按姓名查找？

✓ 顺序查找算法





## 如果问题要求：提高查找速度

- 数据组织结构2：按姓名的顺序组织联系人列表



查找：二分查找算法

➡ 对一个问题，选择不同的数据组织结构或算法，程序的**性能**可能会产生很大的差异。



## 例2.

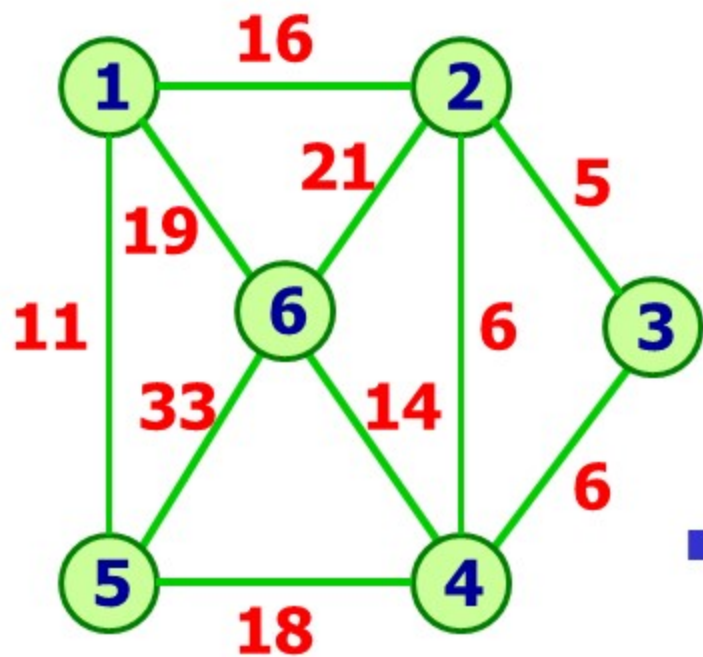
- 假设校区要部署网络，要求校区内任意两个楼能够通讯，经过调研，允许布线的线路和花费已经确定，问如何布线，使总花费最小。
- 问题：
  - 输入：楼的个数，楼之间允许布线的位置及花费
  - 输出：总花费最少的实际部署线路

• 如何组织数据？



## ■ 数据结构的选择:

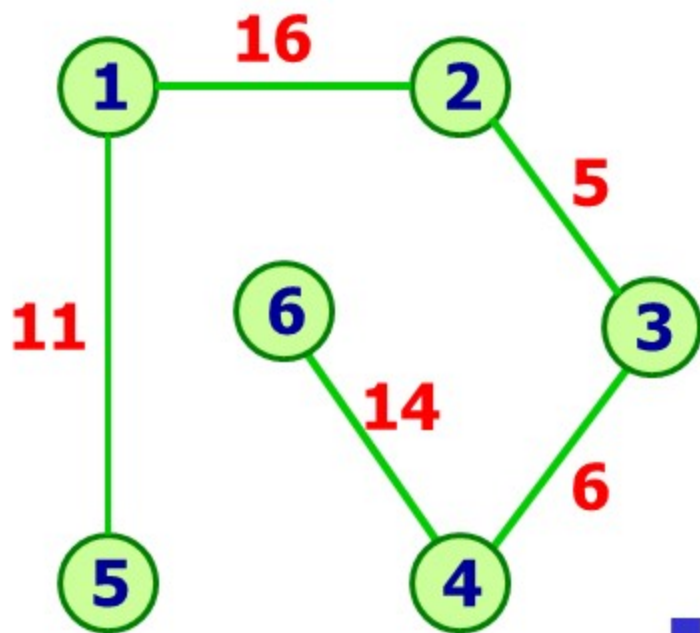
- 楼及楼之间允许布线的位置及花费
- **点**: 楼; **边**: 布线; **权值**: 布线花费



## ■ 图结构（网络结构）

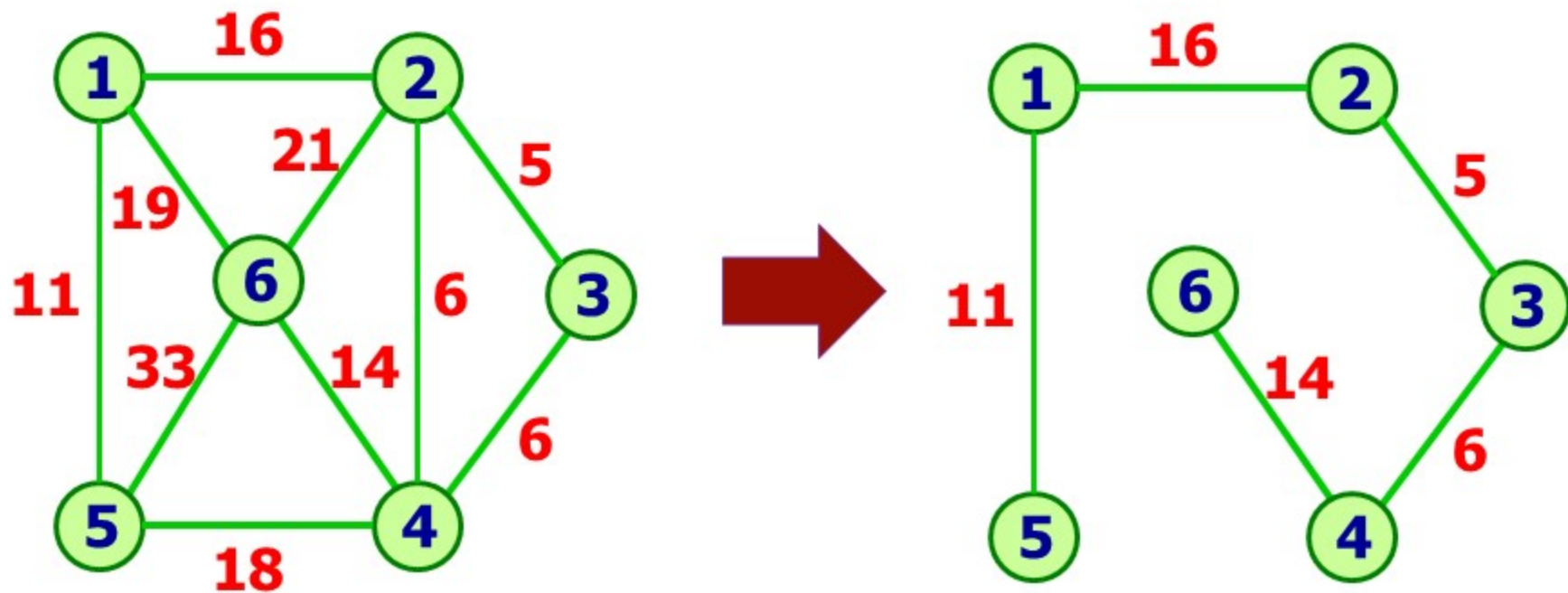


- 数据结构的选择：
  - 总花费最少的实际部署线路



- 最小生成树(树形结构)

## ■ 问题求解:



## ■ 算法：求最小生成树算法





# 用计算机求解问题，需要

- 理解问题，确定问题的输入输出是什么？问题求解的目标是什么？
- 分析问题，组织数据（确定数据逻辑结构：数据元素集合，数据元素之间的关系）；
- 确定必须支持的基本操作
- 设计操作的实现方法和算法
- 分析算法性能
- 建立数据结构与算法的编程实现





# 课程培养的能力

- 1. 具体问题→数据结构与算法：
  - 分析具体问题中数据的组织及对数据的处理要求，
    - 确定数据的组织结构(逻辑结构:数据元素之间的关系)。
    - 定义结构上的基本操作(运算): 根据问题所要求的功能定义的(插入…, 删除…, 查找…)。
    - 设计操作(运算)的实现算法
  - 设计问题求解的实现算法
- 是从解决问题的需要出发, 根据问题所实现的功能和必须达到的性能指标建立的, 它是面向问题的。



# 课程培养的能力

- 2. 数据结构与算法→具体实现：增加实现细节，得到
  - 数据的存储结构：是指数据如何在计算机存储器中存放，是数据逻辑结构的物理存储映象。也称存储表示(数据描述)；
  - 结构中基本操作(运算)算法的实现
  - 整个问题求解算法的实现
- 是属于具体实现的视图，是面向计算机的。



# 课程位置

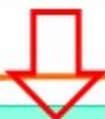
计算机导论

程序设计

离散数学



数据结构与算法



编译原理

数据库系统

操作系统

人工智能

计算机网络

计算机图形学

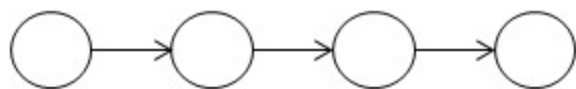
.....



# 数据结构分类

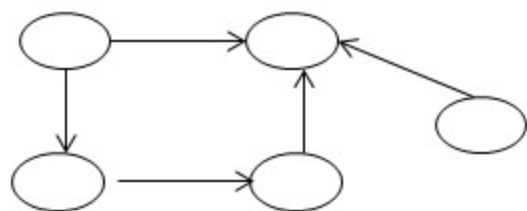
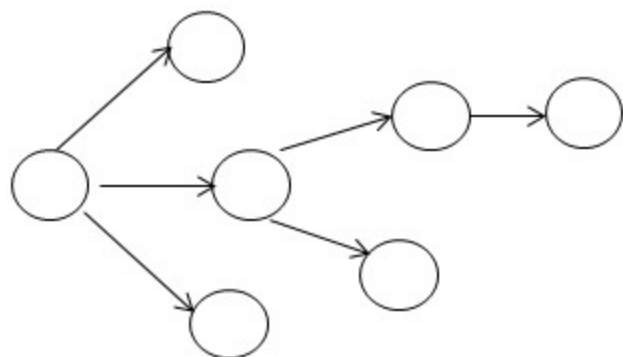
## ■ 按数据的逻辑结构分类

线性结构



非线性结构 {

- 树形结构  
(层次结构)
- 图结构  
(网络结构)





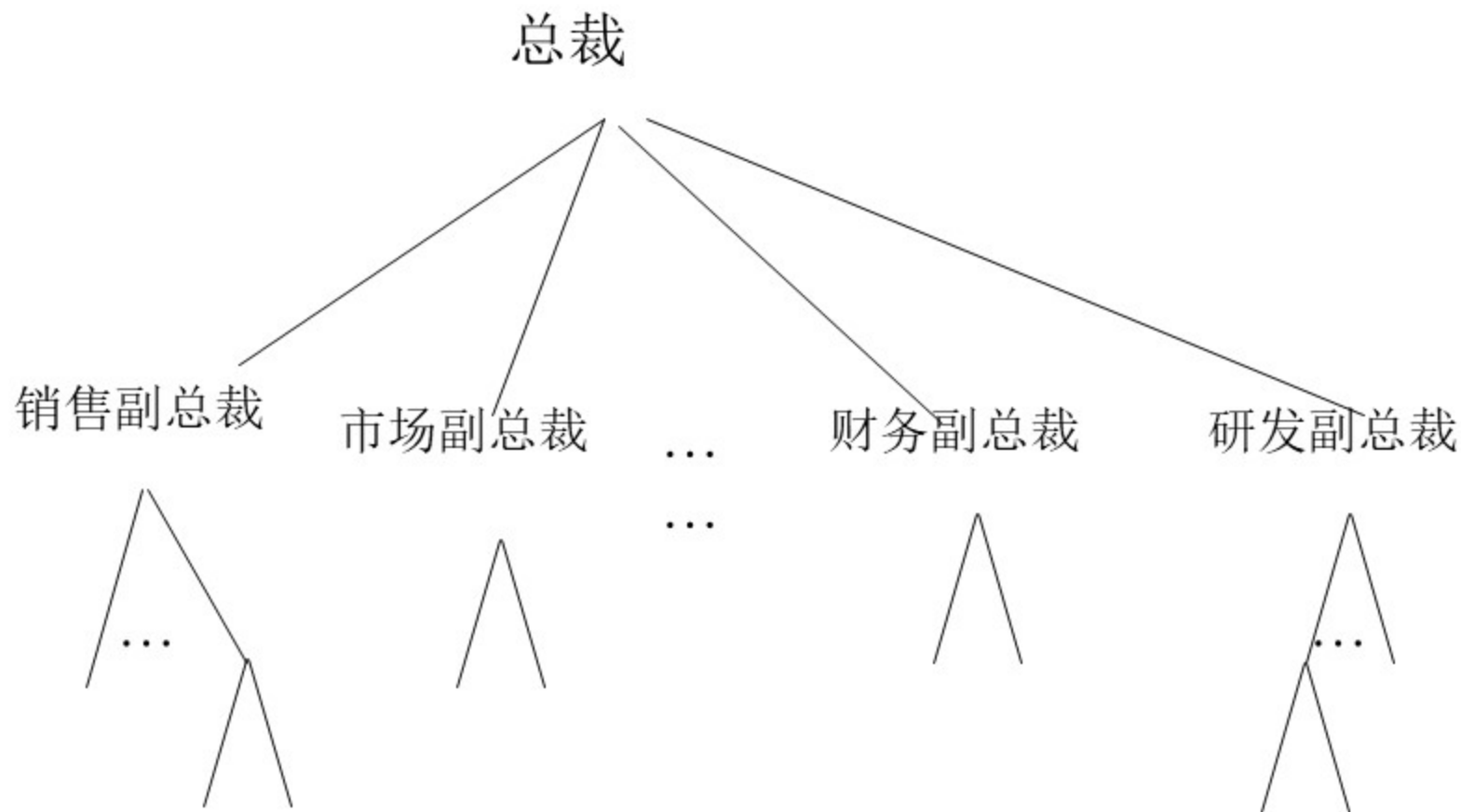


➤你能举出一些可以抽象为树结构的例子吗？



# 树形结构举例

## ■ 公司组织结构

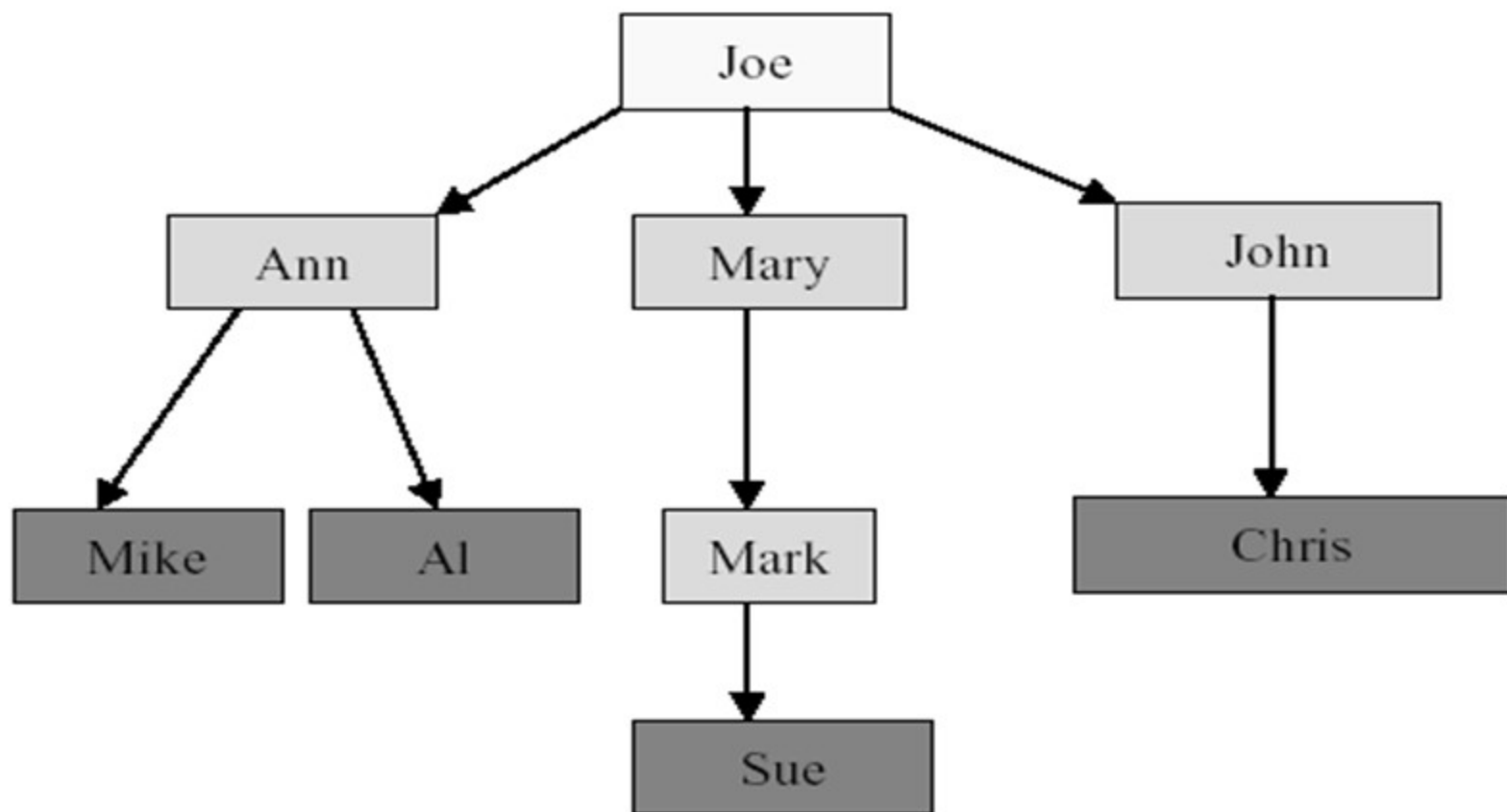






## 树形结构举例

### ■ Joe家庭成员

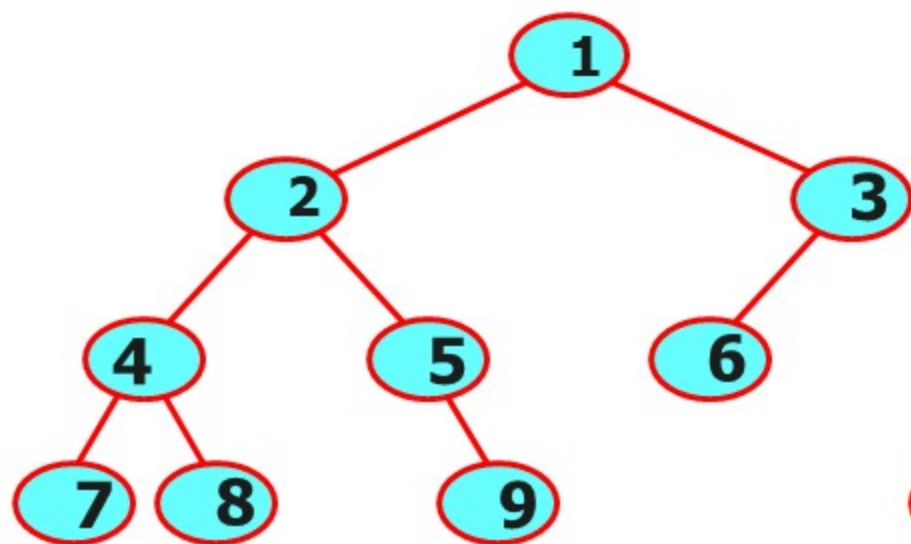




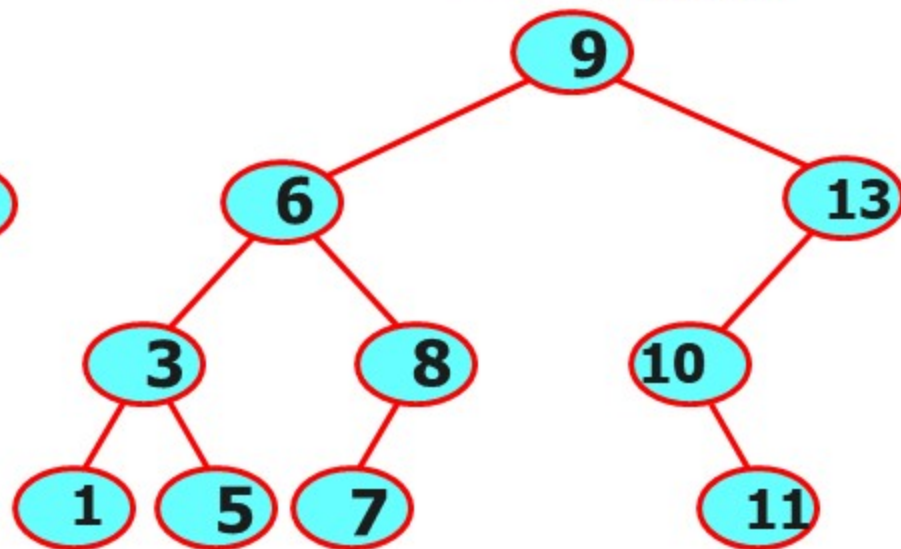
## 树形结构举例

- 有时候，为了某些数据处理的需要，使用一些特别的结构。如二叉树、搜索树、堆等，都有各自独特的有效应用。

二叉树



二叉搜索树





# 数据结构分类

- 按数据的**存储结构（数据描述）**分类：
  - 数组描述（顺序存储）
  - 链式描述（链式存储）
- 数据结构上**操作的实现**依赖于数据的**存储结构**。

良好的存储结构可以有效地促进操作的高效实现。



# 数据结构分类

- 按数据结构上支持的操作特性分类：
  - 栈
  - 队列
  - 优先队列
  - 搜索树
  - .....



# 课程内容

---

## ■ 1、预备知识

- 第1章： C++回顾
- 第2章： 程序性能分析
- 第3章： 渐进记法
- 第4章： 性能测量



# 课程内容

## ■ 2、数据结构

### ■ 线性结构:

- 第5章：线性表——数组描述
- 第6章：线性表——链式描述
- 第7章：数组和矩阵
- 第8章：栈
- 第9章：队列
- 第10章：跳表和散列





# 课程内容

- 非线性结构:

- 树形结构

- 第11章: 二叉树和其他树
- 第12章: 优先级队列
- 第13章: 竞赛树
- 第14章: 搜索树
- 第15章: 平衡搜索树

- 图形结构

- 第16章: 图



## ■ 3、算法设计方法

- 第17章： 贪婪算法
- 第18章： 分而治之算法
- 第19章： 动态规划
- 第20章： 回溯法
- 第21章： 分支定界



# 课程考核要求

- 平时：40%
  - 实验（上机检查+实验报告+考勤）
  - 作业
  - 课堂（练习+测验+考勤）
- 期末考试：60%



# 上机时间、地点

- 计机20.1-2:
- 实验时间:
  - 第4-17周: 星期三1-2节,
  - 第17周: 星期四1-2节,
  - 补第三周实验: 另行通知
  -
- 实验地点:
  - 第周苑129(131) / 133(135) / 137(139)



## 上机时间、地点

- 计机20.3-4:
- 实验时间:
  - 第4-17周: 星期四9-10节,
  - 第17周: 星期三5-6节,
  - 补第三周实验: 另行通知
- 实验地点:
  - 第周苑129(131) / 133(135) / 137(139)