

树与二叉树与森林

树

- 概念
  - 称谓：祖先--子孙；双亲--孩子；兄弟--堂兄弟
  - 度
    - 结点的度：孩子的个数
    - 树的度：书中结点的最大度数
  - ★ 分支结点（非终端结点）；叶子结点（终端节点）
  - 高度（从低向上）；深度（从上向下）
  - 有序树：各子树从左到右有顺序不能更换，二叉树就是有序树
  - 路径长度：路径上经过的边的个数
- ★ 树的性质
  - 总结点数=度1+度2+.....
  - 总分枝数=度1\*1+度2\*2+.....
  - 总节点数=总分枝数+1

二叉树

- 特殊的二叉树
  - 满二叉树 编号为i的结点，若有左右孩子，左为2i，右为2i+1
  - 完全二叉树
  - 二叉排序树
  - 平衡二叉树
- 二叉树的性质
  - ★ 叶子结点数等于度为2的节点数+1
- 二叉树的存储结构
  - 顺序存储结构 自上到下，自左到右完全存储
  - 链式存储结构
    - 二叉链表
    - ★ 含有n个结点的二叉链表中，有n+1个空链域

二叉树的遍历

- 基本遍历方法
    - 先序遍历 中--左--右 1
    - 中序遍历 左--中--右 2
    - 后序遍历 左--右--中 3
    - 层次遍历 需要借助队列实现
  - 线索二叉树
    - 构造原则：左前驱右后继
    - 数据结构：线索链表
    - 标志位：0代表左右孩子；1代表前驱后继
    - 线索二叉树线索指向哪里 10、13、14
    - 先--后序判断形态 11、12
  - ★ 考试题型
    - 特殊形态
      - 先后相反
      - 先后相同
      - 先中相同 2017
    - 感想：题型一直在创新
- 先--后遍历不能唯一确定一棵二叉树

树、森林

- 树的存储结构
  - 双亲表示法 数组存储，伪指针指向双亲结点的数字下标
  - 孩子表示法 把每个结点的孩子都用单链表链接起来
  - 孩子兄弟表示法
- 森林--树--二叉树的转换
  - 树--二叉树
    - 给定一棵树，有唯一的二叉树与之对应
    - 过程
  - 树--森林 把树接到另一个二叉树的右孩子处
- 树和森林的遍历
  - 先根/先序 对应二叉树的先序
  - 后跟/后序/中序 对应二叉树的中序
- 考试题型
  - 森林与树转换过程中结点与边的关系 09、11、14
  - 树、森林的遍历顺序 19、20

树与二叉树的应用

- 二叉排序树（BST）
  - 左<根<右，进行中序遍历，可以得到递增的序列
  - 新加入的结点一定是个叶子结点
  - 树里没有相同值得结点
  - 查找时间：平均理想情况log2(n)；最坏情况：n
- 平衡二叉树
  - 定义：任意结点的左右子树高度差的绝对值不超过1
  - 平衡因子：左高度-右高度
  - 插入
    - 左左 对第一个不平衡结点右旋
    - 左右 先对不平衡结点左孩子左旋，再对不平衡结点右旋
    - 右左 先对不平衡结点右孩子右旋，再对不平衡结点左旋
    - 右右 对第一个不平衡结点左旋
  - 查找时间：log2(n)
- 哈夫曼树
  - 结点的带权路径长度=结点权值\*经过的边数
  - 树的带权路径长度=结点之和
  - 树种没有度为1的结点
  - ★ 叶子结点=非叶结点+1
  - 哈夫曼编码 前缀编码：没有一个编码是另一个编码的前缀
- 题型
  - 平衡二叉树的构造与插入 09、10、12、13
  - 哈夫曼编码 15、17、18、19