哈尔滨工业大学（深圳）2021 年春《数据结构》  
第二次作业 树型结构

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 学号 |  | 姓名 |  | 成绩 |  |

1、概念题

1.1 在二叉树的顺序存储结构中，实际上隐含着双亲的信息，因此可和三叉链表

（含有父链指针）对应。假设每个指针域占4个字节，每个信息域占*k*个字 节。试问：对于一棵有 *n* 个结点的二叉树，在顺序存储结构中最后一个节点 的下标为*m,*在什么条件下顺序存储结构比三叉链表更节省空间？

1.2对于二叉树*T*的两个结点*n1*和*n*2,我们应该选择二叉树*T*结点的前序、中 序和后序中哪两个序列来判断结点*n1*必定是结点*n*2的祖先？ 试给出判断的方法。 （不需证明判断方法的正确性）

1. 一棵深度为*H*的满*k*叉树有如下性质：第*H*层上的结点都是叶子结点，其余 各层上每个结点都有*k*棵非空子树。如果按层次顺序从1开始对全部结点编 号，问：

（1）各层的结点数目是多少？

（2）编号为 *p* 的结点的父结点（若存在）的编号是多少？

（3）编号为*p*的结点的第*i*个儿子结点（若存在）的编号是多少？

（4）编号为 *p* 的结点有右兄弟的条件是什么？其右兄弟的编号是多少？

1.4已知一棵度为*k*的树中有*ni*个度为1的结点，*n*个度为2的结点，…，个 度为*k*的结点，问该树中有多少个叶子结点（*n*o） ?

2、算法设计

针对本部分的每一道题，要求：

（1） 采用C或C++语言设计数据结构；

（2） 给出算法的基本设计思想；

（3） 根据设计思想，采用C或C++语言描述算法，关键之处给出注释；

（4） 说明你所设计算法的时间复杂度和空间复杂度。

2.1己知一棵二叉树按顺序方式存储在数组*intA*[1..n]中。设计算法，求出下标分 别为*i*和*j*（*i*<=*n*，*j*<=*n*）的两个结点的最近的公共祖先结点的位置和值。

2.2假设二叉树引采用二叉链表存储，在二叉树*方t*中查找值为*x*的结点，试编 写算法打印值为*x*的结点的所有祖先，假设值为*x*的结点不多于一个。试分 析该算法的时间复杂度。

1. 一棵二叉树*T*的繁茂度定义为各层结点数的最大值（也称二叉树的宽度）和

二叉树的高度的乘积。试设计算法，求给定二叉树 *T* 的繁茂度。

2.4设计算法，对于二叉树*T*中每一个元素值为*x*的结点，删去以它为根的子树, 并释放相应的空间。