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*n*1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*n*1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)

1.3一棵深度为*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*n1*个度为1的结点，*n2*个度为2的结点，...，*nk*个度为*k*的结点，问该树中有多少个叶子结点（*n*0）?

**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*int A*[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*bt*采用二叉链表存储，在二叉树*bt*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。

2.3一棵二叉树*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。