

## 第六章 树和二叉树

### 一、选择题

- 下列说法中正确的是 ( )
  - 任何一棵二叉树中至少有一个结点的度为 2
  - 任何一棵二叉树中每个结点的度都为 2
  - 任何一棵二叉树中的度肯定等于 2
  - 任何一棵二叉树中的度可以小于 2
- 若一棵二叉树具有 10 个度为 2 的结点, 5 个度为 1 的结点, 则度为 0 的结点个数是 ( )
  - 9
  - 11
  - 15
  - 不确定
- 设森林 F 中有三棵树, 第一, 第二, 第三棵树的结点个数分别为  $M_1$ ,  $M_2$  和  $M_3$ 。与森林 F 对应的二叉树根结点的右子树上的结点个数是 ( )。
  - $M_1$
  - $M_1+M_2$
  - $M_3$
  - $M_2+M_3$
- 一棵完全二叉树上有 1001 个结点, 其中叶子结点的个数是 ( )
  - 250
  - 501
  - 254
  - 512
- 设给定权值总数有  $n$  个, 其哈夫曼树的结点总数为 ( )
  - 不确定
  - $2n$
  - $2n+1$
  - $2n-1$
- 二叉树的第  $I$  层上最多含有结点数为 ( )
  - $2^I$
  - $2^{I-1}-1$
  - $2^{I-1}$
  - $2^I-1$
- 一棵二叉树高度为  $h$ , 所有结点的度或为 0, 或为 2, 则这棵二叉树最少有 ( ) 结点
  - $2h$
  - $2h-1$
  - $2h+1$
  - $h+1$
- 利用二叉链表存储树, 则根结点的右指针是 ( )。
  - 指向最左孩子
  - 指向最右孩子
  - 空
  - 非空
- 已知一棵二叉树的前序遍历结果为 ABCDEF, 中序遍历结果为 CBAEDF, 则后序遍历的结果为 ( )。
  - CBEFDA
  - FEDCBA
  - CBEDFA
  - 不定
- 已知某二叉树的后序遍历序列是 dabec, 中序遍历序列是 debac, 它的前序遍历是 ( )。
  - acbed
  - decab
  - deabc
  - cedba
- 在二叉树结点的先序序列, 中序序列和后序序列中, 所有叶子结点的先后顺序 ( )
  - 都不相同
  - 完全相同
  - 先序和中序相同, 而与后序不同
  - 中序和后序相同, 而与先序不同
- 在下列情况中, 可称为二叉树的是 ( )
  - 每个结点至多有两棵子树的树
  - 哈夫曼树
  - 每个结点至多有两棵子树的有序树
  - 每个结点只有一棵右子树
  - 以上答案都不对
- 一棵左右子树均不空的二叉树在先序线索化后, 其中空的链域的个数是: ( )。
  - 0
  - 1
  - 2
  - 不确定
- 引入二叉线索树的目的是 ( )
  - 加快查找结点的前驱或后继的速度
  - 为了能在二叉树中方便的进行插入与删除
  - 为了能方便的找到双亲
  - 使二叉树的遍历结果唯一
- $n$  个结点的线索二叉树上含有的线索数为 ( )
  - $2n$
  - $n-1$
  - $n+1$
  - $n$
- 由 3 个结点可以构造出多少种不同的二叉树? ( )

A. 2      B. 3      C. 4      D. 5

17. 下面几个符号串编码集合中, 不是前缀编码的是 ( )。

A. {0, 10, 110, 1111}      B. {11, 10, 001, 101, 0001}  
C. {00, 010, 0110, 1000}      D. {b, c, aa, ac, aba, abb, abc}18. 一棵有  $n$  个结点的二叉树, 按层次从上到下, 同一层从左到右顺序存储在一维数组  $A[1..n]$  中, 则二叉树中第  $i$  个结点 ( $i$  从 1 开始用上述方法编号) 的右孩子在数组  $A$  中的位置是 ( )A.  $A[2i]$  ( $2i \leq n$ )      B.  $A[2i+1]$  ( $2i+1 \leq n$ )  
C.  $A[i-2]$       D. 条件不充分, 无法确定

## 二、判断题

1. 对于有  $N$  个结点的二叉树, 其高度为  $\log_2 n$ 。( )
2. 二叉树的遍历只是为了在应用中找到一种线性次序。( )
3. 一棵一般树的结点的前序遍历和后序遍历分别与它相应二叉树的结点前序遍历和后序遍历是一致的。( )
4. 用一维数组存储二叉树时, 总是以前序遍历顺序存储结点。( )
5. 中序遍历一棵二叉排序树的结点就可得到排好序的结点序列。( )
6. 完全二叉树中, 若一个结点没有左孩子, 则它必是树叶。( )
7. 给定一棵树, 可以找到唯一的一棵二叉树与之对应。( )
8. 用链表(llink-rlink)存储包含  $n$  个结点的二叉树, 结点的  $2n$  个指针区域中有  $n-1$  个空指针。( )
9. 树形结构中元素之间存在一个对多个的关系。( )
10. 将一棵树转成二叉树, 根结点没有左子树。( )
11. 二叉树中序线索化后, 不存在空指针域。( )
12. 哈夫曼树是带权路径长度最短的树, 路径上权值较大的结点离根较近。( )
13. 非空二叉树上叶结点数等于双分支结点数加 1。( )
14. 高度为  $k$  的二叉树最多有  $2^k$  个结点。( )
15. 当只有一个结点时, 二叉树的度为 0。( )

## 三、填空题

1. 深度为  $k$  的完全二叉树至少有\_\_\_\_\_个结点, 至多有\_\_\_\_\_个结点。
2. 高度为 8 的完全二叉树至少有\_\_\_\_\_个叶子结点。
3. 具有  $n$  个结点的二叉树中, 一共有\_\_\_\_\_个指针域, 其中只有\_\_\_\_\_个用来指向结点的左右孩子, 其余的\_\_\_\_\_个指针域为 NULL。
4. 一个深度为  $k$  的, 具有最少结点数的完全二叉树按层次, (同层次从左到右) 用自然数依此对结点编号, 则编号最小的叶子的序号是\_\_\_\_\_; 编号是  $i$  的结点所在的层次号是\_\_\_\_\_ (根所在的层次号规定为 1 层)。
5. 如果结点  $A$  有 3 个兄弟, 而且  $B$  是  $A$  的双亲, 则  $B$  的度是\_\_\_\_\_。
6. 设  $F$  是由  $T_1, T_2, T_3$  三棵树组成的森林, 与  $F$  对应的二叉树为  $B$ , 已知  $T_1, T_2, T_3$  的结点数分别为  $n_1, n_2$  和  $n_3$  则二叉树  $B$  的左子树中有\_\_\_\_\_个结点, 右子树中有\_\_\_\_\_个结点。
7. 一个无序序列可以通过构造一棵\_\_\_\_\_树而变成一个有序序列, 构造树的过程即为对无序序列进行排序的过程。
8. 若一个二叉树的叶子结点是某子树的中序遍历序列中的最后一个结点, 则它必是该子树的\_\_\_\_\_序列中的最后一个结点。
9. 若以 {4, 5, 6, 7, 8} 作为叶子结点的权值构造哈夫曼树, 则其带权路径长度是\_\_\_\_\_。
10. 已知二叉树有 50 个叶子结点, 则该二叉树的总结点数至少是\_\_\_\_\_。

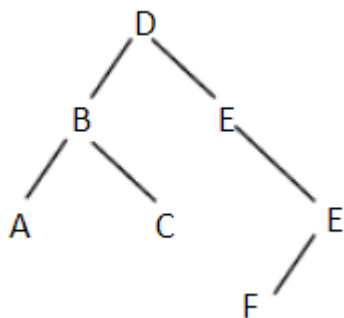
11. 完全二叉树深度  $H$  和结点总数  $N$  之间的关系是 \_\_\_\_\_。
12. 设只含根结点的二叉树的高度为 1, 则高度为  $k$  的二叉树的最大结点数为\_\_\_\_\_, 最小结点数为\_\_\_\_\_。
13. 设有 13 个值组成赫夫曼树, 则该赫夫曼树共有\_\_\_\_\_个结点。
14. 赫夫曼树某结点的带权路径长度是指\_\_\_\_\_。

#### 四、应用题

1. 以数据集合  $\{2, 5, 7, 9, 13\}$  为权值构造一棵赫夫曼树, 并计算其带权路径长度

2. 设二叉树根节点所在层次为 1, 树的深度  $d$  为距离根节点最远的叶节点所在的层次, 分别求出深度为  $d$  的完全二叉树和满二叉树的不同二叉树棵数。

3. 给定如图二叉树, 写出其三序遍历结果。



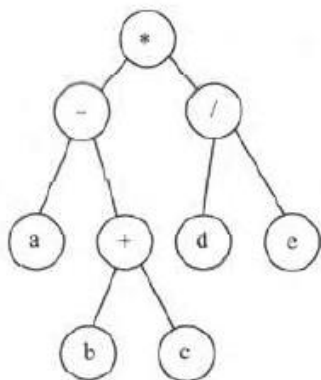
4. 高度为  $L$  的满  $K$  叉树有以下性质: 第  $L$  层上的结点都是叶子结点, 其余各层上的每个结点都有  $K$  棵非空子树, 如果从上到下, 自左至右, 对  $K$  叉树中全部结点进行编号 (根结点为 1), 求:
  - (1) 各层结点的数目。
  - (2) 编号为  $n$  的结点的双亲结点 (若存在)。
  - (3) 第  $i$  个孩子结点 (若存在)。提示:  $K$  叉树中编号为  $i$  的结点, 从右向左数第二个孩子结点的编号为  $K \times i$ 。

5. 假设二叉树采用二叉链存储结构，设计一个算法，计算一棵给定二叉树的所有结点数。

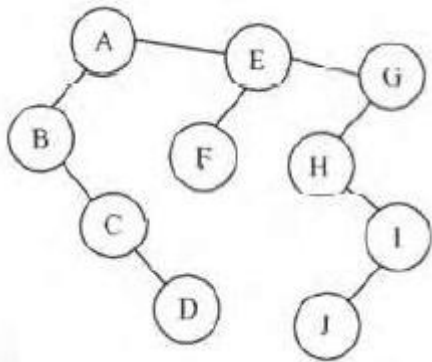
6. 假设二叉树采用二叉链存储结构，设计一个算法，计算一棵给定二叉树的所有叶子结点数。

7. 写出求二叉树深度的算法

8. 表达式  $(a - (b + c)) * (d / e)$  存储在如图所示的一棵以二叉链表为存储结构的二叉树中（二叉树结点的 data 域为字符型），编写程序求出该表达式的值（表达式中的操作数都是一位整数）



9. 将以下二叉树转化为森林。



10. 已知一棵有 2011 个结点的树，其叶结点有 116 个，求该树对应的二叉树中无右孩子的结点个数。