

书面作业 5:《数据结构》Chapter 5 Trees

一、单选题

1. 树最适合用来表示(C)。
A. 有序数据元素 B. 无序数据元素
C. 元素之间具有分支层次关系的数据 D. 元素之间无联系的数据
2. 某非空二叉树的前序序列和后序序列正好相反, 则二叉树一定是(A)的二叉树。
A. 空或只有一个结点 B. 高度等于其结点数
C. 任一结点无左孩子 D. 任一结点无右孩子
3. 深度为 5 的二叉树至多有(C)个结点。
A. 16 B. 32 C. 31 D. 10
4. 对一棵完全二叉树进行层序(从上到下, 从左到右)从 1 开始编号。则编号为 n 的结点若存在左孩子, 其编号为(B), 其双亲结点的编号为(E)。
A. $\frac{n}{2}$ B. $2n$ C. $2n-1$ D. $2n+1$ E. $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$ F. $\lceil \frac{n}{2} \rceil$
5. 对一棵完全二叉树进行层序(从上到下, 从左到右)从 0 开始编号。则编号为 n 的结点若存在左孩子, 其编号为(D), 其双亲结点的编号为(F)。
A. $\lfloor \frac{n}{2} \rfloor$ B. $2n$ C. $2n-1$ D. $2n+1$ E. $2n+2$ F. $\lfloor \frac{n-1}{2} \rfloor$ G. $\lceil \frac{n}{2} \rceil$
6. 具有 n 个结点的完全二叉树的深度(根结点的深度为 1)为(A)。
A. $\lceil \log_2(n+1) \rceil$ B. $\log_2 n + 1$ C. $\log_2 n$ D. $\lfloor \log_2 n \rfloor$
7. 若要唯一地确定一棵二叉树, 只需知道该二叉树的(C)。
A. 前序序列 B. 中序序列
C. 前序和后序序列 D. 中序和后序序列
8. 设一棵完全二叉树共有 699 个结点, 则在该二叉树中的叶子结点数为(B)。
A. 349 B. 350 C. 255 D. 351
9. 如果某二叉树的先序遍历序列是 $abdcef$, 中序遍历序列是 $dbaefc$, 则其后序遍历序列是(D)。
A. $dbafec$ B. $fecdba$ C. $efcdba$ D. $dbfec a$
10. 设深度为 h 的二叉树上只有度为 0 和度为 2 的结点, 则此类二叉树中所包含的结点数至少为(A)(注意 C 和 D 选项中 h 是指数)。
A. $2^h - 1$ B. $2(h-1)$ C. $2^h - 1$ D. 2^h
11. 若构造一棵具有 n 个结点的二叉查找树(Binary Search Tree), 最坏的情况下其深度为(B)。
A. $n/2$ B. n C. $(n+1)/2$ D. $n+1$
12. 首先访问结点的左子树, 然后访问该结点, 最后访问结点的右子树, 这种遍历称为(B)。
A. 先序遍历 B. 中序遍历 C. 后序遍历 D. 层次遍历
13. 下述结论中正确的是(D)。
(1) 只有一个结点的二叉树的度为 0; (2) 任意二叉树的度均为 2;
(3) 二叉树的左右子树可任意交换;
(4) 深度为 k 的完全二叉树的结点个数小于或等于深度相同的满二叉树。

- A. (1) (2) (3) B. (2) (3) (4) C. (2) (4) D. (1) (4)

14. 某二叉树的中序序列为 ABCDEFG, 后序序列为 BDCAFGE, 则该二叉树根结点的左子树中结点数目为 ()。

- A. 3 B. 2 C. 4 D. 5

15. 树的先序序列等同于与该树对应的二叉树的 (A), 根的后序序列等同于该树所对应的二叉树的 (B)。

- ☒ A. 先序序列 B. 中序序列 C. 后序序列 D. 层次序列

16. 设给定权值总数有 n 个, 其哈夫曼树的结点总数为 (D)

- A. $2n-1$ B. $2n$ C. $2n+1$ D. 不能确定

17. 对于下列关键字序列, 不可能构成某二叉查找树中的一条查找路径的序列是 (A)

- A. 95, 22, 91, 24, 94, 71 B. 92, 20, 91, 34, 88, 35
C. 21, 89, 77, 29, 36, 38 D. 12, 25, 71, 68, 33, 34

18. 引入线索化二叉树的目的是 (A)

- A. 加快查找结点的前驱或者后继的速度 B. 为了能在二叉树中方便地进行插入与删除
C. 为了方便地查找到双亲 D. 使二叉树的遍历结果唯一

19. 设给定权值总数有 n 个, 其哈夫曼树(Huffman Tree)的结点总数为 (A)

- A. $2n-1$ B. $2n$ C. $2n+1$ D. 不能确定

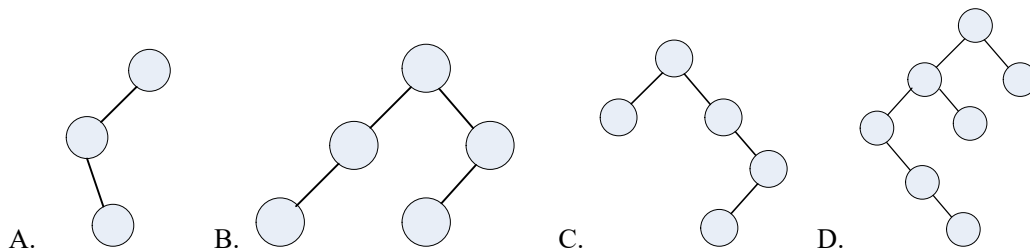
20. 二叉查找树的查找效率与二叉树的 (D) 有关, 在 () 时其查找效率最低。

- A. 结点的位置, 结点太复杂 B. 结点的多少, 完全二叉树
C. 树高度, 结点太多 D. 树形, 呈单枝树

21. 分别以下列序列构造二叉查找树, 其中 (C) 序列构造出来的树与其他三个序列所构造的结果不同。

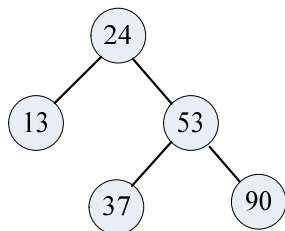
- A. (100, 80, 90, 60, 120, 110, 130) B. (100, 120, 110, 130, 80, 60, 90)
C. (100, 60, 80, 90, 120, 110, 130) D. (100, 80, 60, 90, 120, 130, 110)

22. 以下所示二叉查找树中满足平衡二叉树的定义的是 (B)



23. 在下图所示的平衡二叉树中插入关键字 48 后得到一棵新平衡二叉树, 在新平衡二叉树中关键字 37 所在结点的左、右子结点保存的关键字分别是 ()

- A. 13, 48 B. 24, 48 C. 24, 53 D. 24, 90



24. 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 、 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 ()

- A. M_1 B. M_3 C. M_1+M_2 D. M_2+M_3

25. 根据使用频率为 5 个字符设计的哈夫曼编码不可能的是 (C)
- A. 111, 110, 10, 01, 00 B. 000, 001, 010, 011, 1
C. 100, 11, 10, 1, 0 D. 001, 000, 01, 11, 10
26. 由 n (n 大于等于 2) 个权值均不相同的字条构造哈夫曼树, 下列叙述中**错误**的是 (A)
- A. 该树一定是一棵完全二叉树 B. 树中一定没有度为 1 的结点
C. 树中两个权值最小的结点一定是兄弟结点
D. 树中任一非叶结点的权值一定不小于其下一任一结点的权值。
27. 已知一棵完全二叉树的深度为 4 (根节点深度为 1), 请问这棵二叉树最多有多少个节点 (B)。
- A. 16 B. 15 C. 8 D. 7
28. 以下关于查找二叉树描述中, 哪个是正确的 (B)。
- A. 查找二叉树左子女和右子女可以互换
B. 查找二叉树进行查找的时间复杂度为 $O(\log_2 N)$, 其中 N 为节点总数
C. 节点的值大于其左子女和右子女的值
D. 节点的值小于其左子女和右子女的值
29. 下面对于自平衡二叉查找树 (AVL) 的描述, 哪个是**错误**的? (B)
- A. AVL 是中序遍历结果为升序的二叉树。
B. AVL 满足: 叶子结点个数=非叶子结点个数+1。
C. 对于 AVL 的每一个结点来说, 其左子树的所有结点都比它小, 右子树的所有结点都比它大。
D. AVL 是层高稳定在 $\log_2 n$ 的二叉树。
30. 设某棵二叉树的中序遍历序列为 ABCD, 前序遍历序列为 CABD, 则后序遍历该二叉树得到序列为 (A)。
- A. BADC B. BCDA C. CDAB D. CBDA

二、简答题

1. 已知一棵树的双亲表示如下表所示:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
	-1	0	0	1	1	1	2	2	4	5	9

树的双亲表示法: 利用树中的每个结点 (除根结点外) 只有唯一双亲的特点, 用数组来存储一棵一般的树, 数组的每个元素有二个分量, 其一存储该元素的值, 其二存储该元素的双亲位置 (即下标), 根结点的双亲位置为 -1.

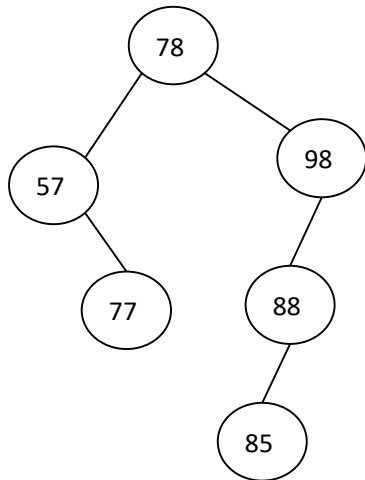
树的孩子兄弟表示法: 树中的每个元素用一个结点来表示, 结点的结构由数据域和二一个指针域组成, 第一个指针域指向该元素的第一个孩子, 第二个指针域指向该元素的下一个兄弟。

- (1) 试画出此树;
 - (2) 画出此树的孩子兄弟表示时的示意图;
 - (3) 此树转化为相应的二叉树并画出;
 - (4) 给出该树的先根、后根和层次遍历结果。
2. 深度为 k 的完全二叉树 (Complete Binary Tree) 的最少结点个数是多少? 最多结点个数是多少?
3. 严蔚敏《数据结构题集》6.19
4. 严蔚敏《数据结构题集》6.24

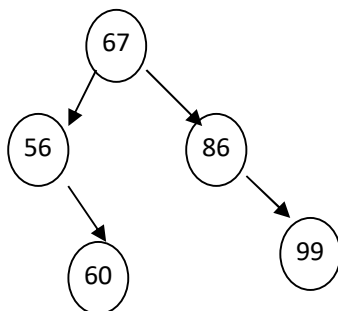
5. 给定如下的二叉树的数组表示，请回答：

1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	B	C	D		E	F	G	H

- (1) 画出该二叉树的逻辑结构；
 - (2) 画出该二叉树的二叉链表表示示意图；
 - (3) 给出该二叉树的先序、中序、层次遍历结果；
 - (4) 给出该二叉树的中序线索化二叉树。
6. 设一棵完全二叉树共有 300 个结点，请计算该二叉树中的叶子结点数、深度。若用二叉链表作为该完全二叉树的存储结构，则共有多少个空指针域？
7. 若对一棵结点数为 n 的完全二叉树进行从上到下、从左到右进行编号，假设该编号从 0 开始，则编号为 i 的结点的左孩子、右孩子和双亲编号分别是多少？
8. 已知如下的二叉查找树，完成如下题目。



- (1) 插入 83 后二叉树的变化情况
 - (2) 删除 78 后二叉树的变化情况（在原始二叉树上进行删除）
9. 已知二叉树如下图所示：
- (1) 标记该二叉树各结点的平衡因子。
 - (2) 为了保证该二叉树一直是平衡二叉树，依次向该二叉树中插入结点 101, 58, 82, 84 时，该二叉树该如何调整，请给出插入每个结点后二叉树的变化情况。



10. 已知杭州、长沙、北京、上海、济南等五个城市的拼音简写依次为 HZ,CS,BJ,SH,JN。请根据这些城市拼音简写的顺序，依次插入节点，构造二叉搜索树，要求在插入过程中，根据需要进行 AVL 平衡调整。请详细绘制整个构造过程和 AVL 平衡调整过程。
11. 给定一组权值为 {2, 3, 4, 7, 8, 9}，构造关于这些权值的哈夫曼树，请计算该哈夫曼树的加权路径长度 WPL。
12. 已知一个通信系统里使用的字符为 a,b,c,d,e,f,g,h，它们的频率分别为：17, 3, 6, 5, 24,

12, 19, 14。给出构造哈夫曼树(即 Huffman 树)的每个步骤, 并写出每个字符对应的编码。

三、算法题

1. 写出求二叉树深度、叶结点数、度为 1 结点数、度为 2 结点数的递归算法。

*2. 已知一棵二叉树采用二叉链表存储, root 指向根结点。请编写算法判断该二叉树是否是平衡二叉树, 即二叉树中任意结点的左右子树的深度相差不超过 1。

(1) 给出算法的基本设计思路。

(2) 根据设计思路, 采用 C 或 C++ 语言描述算法。

