

电子科技大学

数据结构与算法

习 题 册

姓名：_____

学号：_____

专业： 计算机大类
网络空间安全
物联网+实验班
英才实验班

仅限 2020 年秋季使用
P0800335.06、P2700530.01、P0800335.01、H0816130.01

周益民 博士 教授
2020 年 9 月 7 日

树和二叉树

1. 选择题

- (1) 如果节点 A 有三个兄弟, B 是 A 的双亲节点, 则节点 B 的度为()。
A. 1 B. 2 C. 3 D. 4
- (2) 对一棵具有 n 个节点的树, 树中所有度数之和为()。
A. $n-1$ B. n C. $n+1$ D. 不确定
- (3) 下列说法中, 正确的是()。
A. 二叉树就是度为 2 的树 B. 二叉树中不存在度大于 2 的节点
C. 二叉树是有序树 D. 二叉树中每个节点的度均为 2
- (4) 一个具有 1025 个节点的二叉树高度为()。
A. 11 B. 12 C. $11 - 1025$ D. $12 - 1025$
- (5) 某完全二叉树的节点个数为 100, 则第 60 个节点的度为()。
A. 0 B. 1 C. 2 D. 不确定
- (6) 一个高度为 h 的满二叉树共有 n 个节点, 其中有 m 个叶子节点, 则()。
A. $n = h + m$ B. $2n = h + m$ C. $m = h - 1$ D. $n = 2^h - 1$
- (7) 设高度为 h 的二叉树只有度为 0 和 2 的节点, 则此类二叉树中包含的节点数至少为()。
A. $2h$ B. $2h-1$ C. $2h+1$ D. $h-1$
- (8) 每个节点的度或者为 0 或者为 2 的二叉树称为正则二叉树。 n 个节点的正则二叉树中有多少片叶子? ()
A. $\lceil \log_2 n \rceil$ B. $(n-1)/2$ C. $\lceil \log_2(n+1) \rceil$ D. $(n+1)/2$
- (9) 深度为 h 的满 m 叉树的第 k , $1 \leq k \leq h$, 层有多少个节点? ()。
A. m^{k-1} B. $m^k - 1$ C. m^{h-1} D. $m^h - 1$
- (10) 一棵二叉树的先序(前序)遍历序列为 ABCDEFG, 那它的中序遍历可能是()。
A. CABDEFC B. BCDAEFG C. DACEFBG D. ADBCFEFG
- (11) 二叉树的前序序列和后序序列刚好相反, 则该二叉树一定是()。
A. 空或只有根节点 B. 高度等于节点数
C. 任一节点无左孩子 D. 任一节点无右孩子

- (12) 任何一棵二叉树的叶子节点在先序、中序、后序遍历中相对次序()。
- A. 肯定不发生改变 B. 肯定发生改变 C. 不能确定 D. 有时发生变化
- (13) 前序遍历和中序遍历结果相同的二叉树是()。
- A. 根无左孩子 B. 根无右孩子 C. 所有节点只有左子树 D. 所有节点只有右子树
- (14) 设 n 和 m 是一棵二叉树上的两个节点，在中序遍历时 n 在 m 之前的条件是()。
- A. n 在 m 的右方 B. n 在 m 的左方 C. n 是 m 的祖先 D. n 是 m 的子孙
- (15) 已知某完全二叉树采用顺序存储，节点数据信息存放顺序是 ABCDEFGH，则该完全二叉树的后序遍历为()。
- A. HDEBFGCA B. HEDBFGCA C. HDEBAFGC D. HDEFGBCA
- (16) 下列的说法中，正确的是()。
- A. 深度为 k 的二叉树中最多有 $2^k - 1$ 个节点，最少有 k 个节点
- B. 二叉树中一定存在度为 2 的节点
- C. 对二叉树的遍历是指先序、中序、后序遍历中的一种
- D. 构造线索二叉树的目的是为了更方便地找到每个节点的双亲
- (17) 线索二叉树中的线索指的是()。
- A. 左孩子 B. 遍历 C. 指针 D. 标志
- (18) 建立线索二叉树的目的是()。
- A. 方便查找某节点的前驱和后继 B. 方便二叉树的删除和插入操作
- C. 方便查找某节点的双亲 D. 使二叉树的遍历结果唯一
- (19) 具有 n 个节点的线索二叉树共有多少个线索()。
- A. $2n$ B. n C. $n-1$ D. $n+1$
- (20) 在线索二叉树中，一个节点是叶子节点的充分必要条件是()。
- A. 左线索标志为 0 且右线索标志为 1 B. 左线索标志为 1 且右线索标志为 0
- C. 左右线索标志皆为 0 D. 左右线索标志皆为 1
- (21) 关于线索二叉树，下列说法不正确的是()。
- A. 中序线索二叉树中，若某节点有右孩子，则其后继是它的右子树的左分支末端节点
- B. 线索二叉树中利用二叉树的 $n+1$ 个空指针域来存放其前驱和后继信息
- C. 在线索二叉树中，每个节点通过线索都可以直接找到它的前驱和后继
- D. 中序线索二叉树中，若某节点有左孩子，则其前驱是它的左子树的右分支末端节点
- (22) 讨论树、森林和二叉树的关系，目的是为了()。
- A. 借助二叉树上的运算方法去实现对树的一些运算
- B. 将树、森林按二叉树的存储方式进行存储并利用二叉树的算法来解决有关问题
- C. 将树、森林转换成二叉树
- D. 体现一种技巧，没有什么实际意义

- (23) 由权值为{3,8,6,2,5}的叶子节点生成一棵哈夫曼树，其带权路径长度为()。
- A. 24 B. 48 C. 53 D. 72
- (24) 下述编码中哪一个不是前缀编码？()
- A. (00,01,10,11) B. (0,1,00,11) C. (0,10,110,111) D. (1,01,000,001)
- (25) 用 n 个键值构造一棵二叉排序树，其最低高度为()。
- A. $n/2$ B. n C. $\lfloor \log_2 n \rfloor$ D. $\lfloor \log_2 n + 1 \rfloor$
- (26) 在含有 n 个节点的排序二叉树查找一个关键码，最多进行的比较次数为()。
- A. $n/2$ B. n C. $\log_2 n$ D. $\log_2 n + 1$
- (27) 二叉排序树中最小值的节点()。
- A. 左指针一定为空 B. 右指针一定为空
- C. 左右指针一定为空 D. 左指针均不为空
- (28) 已知 10 个元素{54,28,16,73,62,95,60,26,43}，按照依次插入的方法生成一棵二叉排序树，查找值为 62 的节点所需要的比较次数为()
- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5
- (29) 按照某种遍历方式访问二叉排序树得到的序列是一个有序序列，该遍历为()。
- A. 前序 B. 中序 C. 后序 D. 层序
- (30) 在下列的二叉排序树中查找效率最高的是()。
- A. 平衡二叉树 B. 二叉查找树 C. 没有左子树 D. 没有右子树
- (31) 在二叉排序树上查找关键码为 28 的节点(假设存在)则依次比较的关键码可能是()。
- A. 30,36,28 B. 38,48,28 C. 48,18,38,28 D. 60,30,50,40,38,36
- (32) 关于二叉排序树，下面的说法正确的是()。
- A. 二叉排序树是动态的树，在插入节点时会引起树的重新分裂或组合
- B. 对二叉排序树进行层序遍历可以得到有序序列
- C. 在构造二叉排序树时，若插入的关键码有序，则二叉排序树的深度最大
- D. 在二叉排序树中进行查找，关键码地比较次数不超过节点数目的一半
- (33) 具有 5 层的平衡二叉树至少有多少个节点？()
- A. 10 B. 12 C. 15 D. 17
- (34) 在平衡二叉树中插入一个节点造成了不平衡，设最低的不平衡节点为 A，并已经知道 A 的左孩子的平衡因子为 0，右孩子的平衡因子为 1，则应该做哪种调整？()
- A. LL B. LR C. RL D. RR

(35) 一棵完全二叉树一定是一棵()。

- A. 平衡二叉树 B. 哈夫曼树 C. 二叉排序树 D. 不确定

(36) 一棵深度为 k 的平衡二叉树，其每个非叶子节点的平衡因子均为 0，则该平衡二叉树的节点数目为()。

- A. $2^{k-1}-1$ B. 2^{k-1} C. $2^{k-1}+1$ D. 2^k-1

(37) 按照{12,24,36,90,52,30}的顺序构造成的平衡二叉树，其根节点是()。

- A. 24 B. 36 C. 52 D. 30

2. 简答题

(1) 在顺序存储的二叉树中，编号为 i 和 j 的两个节点处在同一层的条件是什么？

(2) 设度为 m 的树采用多重链表存储。每个节点有 $m+1$ 个域，其中有 1 个数据域， m 个指向孩子的指针。则空指针的数目是多少？说明这种存储方式的利弊。

(3) 已知一棵二叉树的前序遍历序列为 ABCDEFGH, 中序遍历序列分别和 CDBAFEHG。试构造该二叉树。

(4) 已知某二叉树的每个节点，要么其左右子树皆为空，要么其左右子树皆不为空。又知道该二叉树的前序序列为 JFDBACEHXIK, 后序序列为 ACBEDXIHFKJ。试构造该二叉树。

(5) 已知一棵二叉树的层序遍历序列为 ABCDEFGHIJ，中序遍历序列为 DBGEHACIJF。试构造该二叉树。

(6) 为图 2-1 中所示二叉树建立中序线索二叉树。

(7) 将图 2-2 中所示的树转换为二叉树。

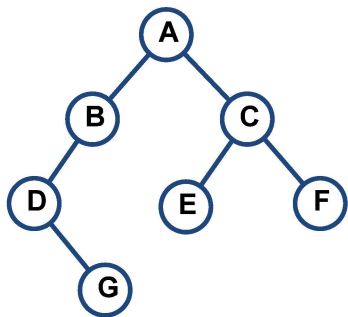


图 2-1

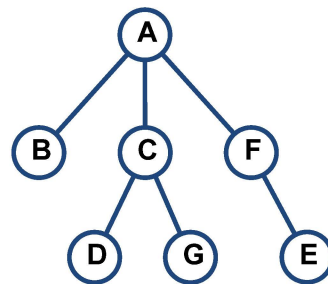


图 2-2

(8) 已知某字符串 S 中共有 8 种字符，各种字符出现的次数分别为 2 次、1 次、4 次、5 次、7 次、3 次、4 次和 9 次。对该字符串进行 0/1 进行前缀编码，问该字符串的编码至少有多少位？

3. 算法设计题

(1) 请写出二叉链表存储二叉树的先序、中序和后续遍历算法。

【解答】三个遍历算法都是递归算法。

```
void PreOrder(BiNode * root);  
void InOrder(BiNode * root);  
void PostOrder(BiNode * root);
```

(2) 请写出二叉链表存储二叉树的按层序遍历算法。

```
void LeverOrder (BiNode * root)
```

(3) 二叉链表存储二叉树，要求不使用全局变量，请写出

①求叶子总数递归算法

②求节点总数递归算法

③求整个二叉树深度递归算法。

```
int CountLeaf (BiNode * root);  
int CountBiNode (BiNode * root);  
int Depth (BiNode * root);
```


(4) 二叉排序树通常采用二叉链表存储，请写出交换左右子树的算法。

【解答】递归算法。

```
void Exchange(BiNode * root)
```

(5) 二叉排序树通常采用二叉链表存储，请写出二叉排序树的插入算法。设集合记录存放在数组 $r[n]$ 中，编写算法构造二叉排序树。

【解答】递归算法。

```
void InsertBST(BiNode * root, BiNode *s)
```