

姓名：韩莹凡 学号：2107090303 课程：数据结构 班级：软件2101~2103，物联网2101 提交时间：2023-04-21 20:41 ip：36.98.97.5 成绩：45.0 分

一、单选题 （题数：10，共 20.0 分）

1	1. 将长度为n的单链表链接在长度为m的单链表之后的算法，其时间复杂度是（ ）。 (学生得分：2.0 分)
	A、 $O(1)$ B、 $O(n)$ C、 $O(m)$ D、 $O(m+n)$
	正确答案：C 学生答案：C
	答案解析： 先遍历长度为m的单链表，找到这个这长度为m的单链表的尾结点，然后将其next域置为另一个单链表的首结点，故时间复杂度为 $O(m)$ 。
2	若元素a、b、c、d、e、f 经过初始为空的栈S后，得到出栈序列为c、e、d、f、b、a，则栈S的最小容量是（ ）。 (学生得分：2.0 分)
	A、 3 B、 4 C、 6 D、 5
	正确答案：B 学生答案：B
	答案解析： 按顺序入栈，栈内为a、b、c，c出栈，d、e入栈，栈内为a、b、d、e，e、d先后出栈，f入栈，栈内为a、b、f，f、b、a依次出栈。由上述过程可知，栈内最多会驻留4个元素，故栈S的最小容量应为4。
3	设高度为n的AVL树至少有 T_n 个结点，已知n与 T_n 之间有关系式 $T_n=T_{n-1}+T_{n-2}+1$ 成立，用递归算法求解 T_n 的时间复杂度和空间复杂度为（ ）。 (学生得分：2.0 分)

- A、 $O(n^2)$, $O(n)$
- B、 $O(2^n)$, $O(\log n)$
- C、 $O(n\log n)$, $O(\log n)$
- D、 $O(2^n)$, $O(n)$

正确答案： D 学生答案： D

答案解析：

类似于求解斐波那契数列，因为递归调用次数为 2^n ，时间复杂度为 $O(2^n)$ ，空间复杂度为 $O(n)$ 。

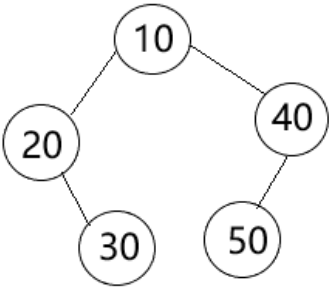
4 某二叉树的中序,先序遍历序列分别为 {20, 30, 10, 50, 40}, {10, 20, 30, 40, 50} 则该二叉树的后序遍历序列为()。
(学生得分：2.0 分)

- A、 50, 40, 30, 20, 10
- B、 30, 20, 10, 50, 40
- C、 30, 20, 50, 40, 10
- D、 20, 30, 10, 40, 50

正确答案： C 学生答案： C

答案解析：

根据中序和先序遍历序列确定的二叉树如下所示：



由二叉树可写出后序遍历序列。

5 对顺序存储的线性表，设其长度为n，在任何位置上插入或删除操作都是等概率的。插入一个元素时平均要移动表中的（ ）个元素。（学生得分：2.0 分）

- A、 $n/2$
- B、 $(n+1)/2$
- C、 $(n-1)/2$
- D、 n

正确答案：A 学生答案：A

答案解析：

最好情况：在表尾插入(即 $i=n+1$)，元素后移语句将不执行，时间复杂度为 $O(1)$ 。

最坏情况：在表头插入(即 $i=1$)，元素后移语句将执行 n 次，时间复杂度为 $O(n)$ 。平均情况： $n/2$ 。

6 某 n 阶的三对角矩阵 A 按行将元素存储在一维数组 M 中，设 a_{11} 存储在 $M[1]$ ，那么 $a_{i,j}$ ($1 \leq i, j \leq n$ 且 $a_{i,j}$ 位于三条对角线中)对应存储在 M 中的下标值为 ()。

(学生得分：2.0 分)

- A、 $i+2j$
- B、 $2i+j$
- C、 $i+2j-2$
- D、 $2i+j-2$

正确答案：D 学生答案：D

答案解析：

$LOC(A[i][j]) = LOC(A[1][1]) + 3(i-1) - 1 + j - i + 1 = LOC(A[1][1]) + 2(i-1) + (j-1) = 1 + 2i - 2 + j - 1 = 2i + j - 2$ 。

7 当用长度为 M 的数组 $A[0..M-1]$ 顺序存储一个栈时，若用 $top == M$ 表示栈空，则表示栈满的条件为 ()。

(学生得分：0.0 分)

- A、 $top == M-1$
- B、 $top == 0$
- C、 $top == -1$
- D、 $top == 1$

正确答案：B 学生答案：D

答案解析：

每入栈一个元素，就执行top--，入栈M个元素，top--执行M次，故减为0。

8 含有n个叶子结点的哈夫曼树，共有结点数为（ ）。

(学生得分: 0.0 分)

- A、 $2n$
- B、 $2n-1$
- C、 $2n+1$
- D、 $2(n-1)$

正确答案: B 学生答案: C

答案解析：

由二叉树性质知，叶子结点数等于度为2的结点数加1，即 $N_0=N_2+1$ ，可求出 $N_2=N_0-1$ 。哈夫曼树只有度为0（叶子结点）和度为2的结点。故 $N=2n-1$ 。

9 循环队列以数组B[0..m-1]存放其元素，已知其头尾指针分别为front和rear，rear表示循环队列的队尾元

素的实际位置，按照 $rear=(rear+1) \bmod m$ 进行，变量length表示当前循环队列中元素个数，则其队尾指

针rear的实际位置是（ ）。

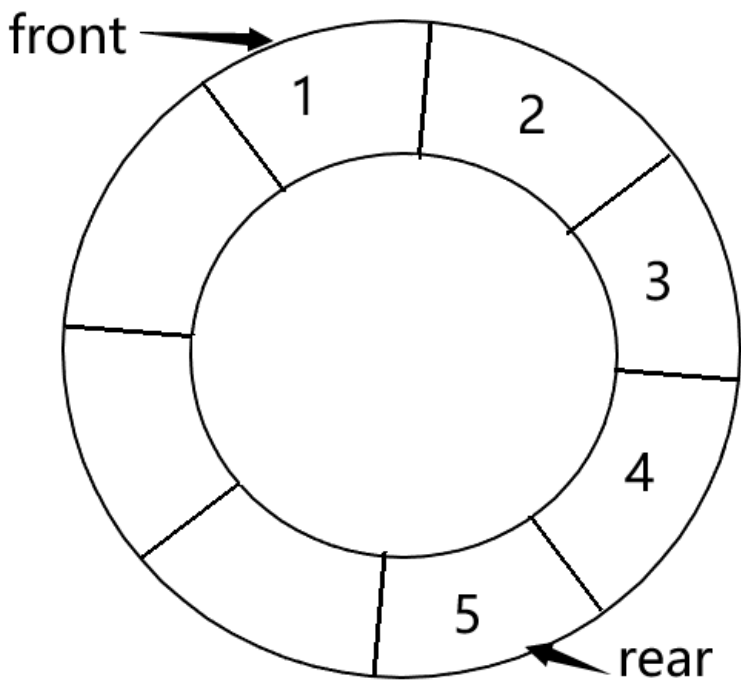
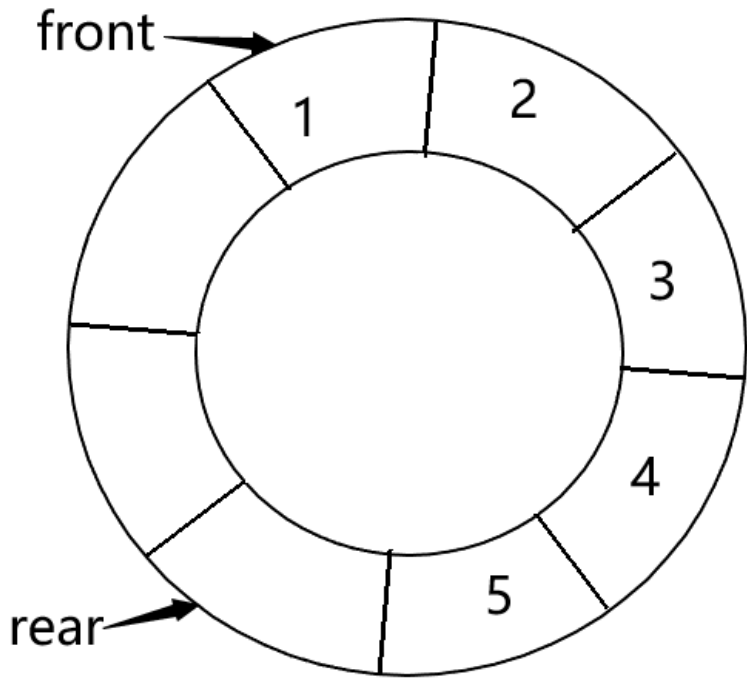
(学生得分: 0.0 分)

- A、 $front-length$
- B、 $(front+length-1) \bmod m$
- C、 $(front-length+m+1) \bmod m$
- D、 $m-length$

正确答案: B 学生答案: C

答案解析：

在存放循环队列时，通常采用牺牲一个单元来区分队空和队满的方法。此时，**front**指向队首元素，**rear**指向队尾元素的下一个单元，如下左图所示。此时 $length=(rear-front+Maxsize) \bmod Maxsize$ ， $rear=(front+length) \bmod Maxsize$ 。本题**rear**始终指向队尾元素，如下右图所示，根据上式可推得 $length=(rear+1-front+Maxsize) \bmod Maxsize$ ， $rear=(front+length-1) \bmod m$ 。



10 由4个结点组成的二叉树，其形态的个数为（ ）。（学生得分：2.0 分）

- A、 10
- B、 13
- C、 14
- D、 15

正确答案：C
 学生答案：C

答案解析：

令h(n) 表示n个结点可组成的二叉树数个数，则h(n)=C(2n,n)/(n+1) (n=1,2,3,...)。

二、 填空题 （题数：10，共 20.0 分）

1 已知一棵度为3的树中，有 5个度为 1的结点,4个度为 2的结点,2个度为 3的结点,那么,该树中的叶子结点数目为_____。（学生得分：0.0 分）

正确答案:

第一空:

9

学生答案:

第一空:

8

答案解析：

设n为结点总个数，n₀为叶子结点个数， n₁为1度结点个数， n₂为2度结点个数， n₃为3度结点个数。n=1*n₁+2*n₂+3*n₃+1（根节点）=1*5+2*4+3*2+1（根节点）=20，得n₀=n-（n₁+n₂+n₃）=20-11=9

2 某算法的时间复杂度可用递归式

$$T(n)=\begin{cases} O(1) & ,n=1 \\ 2T(n/2)+n\lg n & ,n>1 \end{cases}$$
 表示,用O表示该算法渐进时间复杂度_____。

(学生得分：0.0 分)

正确答案:

第一空:

O(~~n~~ ^{$(\log_2 n)^2$})

学生答案:

第一空:

O(n)

答案解析:

$$\begin{aligned} n &= 2^k \\ T(2^k) &= 2T(2^{k-1}) + 2^k \lg 2^k \\ &= 2[2T(2^{k-2}) + 2^{k-1} \lg 2^{k-1}] + 2^k \lg 2^k \\ &= 2 \cdot 2T(2^{k-2}) + 2^k \lg 2^{k-1} + 2^k \lg 2^k \\ &\vdots \\ &= 2^k T(2^0) + 2^k (\lg 2^k + \lg 2^{k-1} + \dots + \lg 2^1) \\ &= 2^k T(1) + 2^k \lg 2^{\frac{k(k+1)}{2}} \\ &= 2^k \left[T(1) + \frac{k+1}{2} \lg 2^k \right] \\ &= n \left[1 + \frac{\lg n + 1}{2} \lg n \right] \quad \text{即} \quad O[n(\lg n)^2] \end{aligned}$$

3 若一棵哈夫曼树共有215个结点，则能得到 108 个不同的哈夫曼编码。（学生得分：0.0 分）

正确答案:

第一空:

108

学生答案:

第一空:

216

答案解析:

求不同的哈夫曼编码个数相当于求叶子结点的个数，因为哈夫曼树没有一度结点，所以根据填空题第一个题的公式可以得到 $n=2 \times n_2+1$ 又 $n_2=n_0-1$ 可得 $n=2n_0-1$ ，代入可得答案。

4 一棵有2021个结点构成的完全二叉树，设其深度为L，则L层叶子结点和L-1层叶子结点的差值为_____。
_。（学生得分：0.0 分）

正确答案:

第一空:

985

学生答案:

第一空:

1011

答案解析:

因为第11层最大编号为 $2^{11}-1=2047$ ，故树深度为11。第10层结点最大编号为 $2^{10}-1=1023$ ，编号2021结点的双亲结点编号为1010，易知从1011~1023都为叶子，共有叶子数为 $1023-1011+1=13$ 个；从1024~2021都为叶子结点，有 $2021-1024+1=998$ 。两层差值为 $998-13=985$ 。

5 一课完全二叉树有叶子结点128个，设其二叉树深度为h，则h-1层最多有_____个分支结点。（学生得分：2.0 分）

正确答案:

第一空:

64

学生答案:

第一空:

64

答案解析:

$2^{(8-1)}=128$ 可知第8层叶子结点为128。

（1）将第8层最右端的结点删除或者不删除可知结点仍为128，此时h-1层的分支节点为64（分支节点：有孩子结点的结点）。

（2）也可以在第9层最左端添加左孩子结点，此时h-1层只有一个分支节点，所以h-1层最多有64个分支。

6 已知数组A[5..10][10..20]按列优先存储，每个元素占有5个存储单元，且A[5][10]的地址为1000（十进制），则A[8][15]的地址为_____。

(学生得分：0.0 分)

正确答案:
第一空:
1165

学生答案:
第一空:
1046

答案解析:

	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5	1000								
6									
7									
8						A			
9									
10									

$ADD_A=1000+5*(6*5+3)=1165$

7 对称矩阵A[0..9][0..9]，采用行序为主序，用一维数组SA[0..55]压缩存储其下三角，则元素SA[19]存储的原对称矩阵元素为_____。（学生得分：0.0 分）

正确答案:
第一空:
A[5][4]

学生答案:
第一空:

答案解析:

注意对称矩阵和一维数组SA下标均是从0开始。

8 带头结点的单链表H为空的条件是_____。（学生得分：0.0 分）

正确答案:
第一空:
H->next==NULL

学生答案: 第一空:
9 在一棵二叉树中，假定度为2的结点个数为5个，度为1的结点个数为6个，则叶结点数为_____个。 (学生得分: 0.0 分)
正确答案: 第一空: 6
学生答案: 第一空: 5
10 下面 C 程序段中 count++语句执行的次数为_____。 for(int i = 1;i <= 11;i *= 2) for(int j = 1; j <= i;j++) count++; (学生得分: 0.0 分)
正确答案: 第一空: 15
学生答案: 第一空: 4i

三、 判断题 （题数: 5, 共 10.0 分）

1 在单链表中，要取得某个元素，只需知道该元素的指针即可，因此单链表是随机存取的存储结构。 (学生得分: 0.0 分)
正确答案: × 学生答案: √
2 对于一棵具有n个结点，其高度为h的二叉树，进行任一种次序遍历的时间复杂度为O(h)。每个结点都仅访问一次，故时间复杂度为O（n） （学生得分: 2.0 分)
正确答案: × 学生答案: ×
3 线性表的链式存储结构优于顺序存储结构。 （学生得分: 2.0 分)
正确答案: × 学生答案: ×
4 已知二叉树的先序序列和后序序列，可以唯一的确定一棵二叉树。 （学生得分: 2.0 分)
正确答案: × 学生答案: ×

5 使用双向链表存储的线性表，其优点是可以方便数据的插入和删除。（学生得分：2.0 分）

正确答案：√ 学生答案：√

四、简答题（题数：6，共 50.0 分）

1 已知一棵二叉树的后序遍历序列为D C B F J I H G E A，中序序列分别为B C D A F E H J I G。（共12分）

（1）画出此二叉树并给出构造过程；（5分）

（2）将这棵二叉树转成森林；（5分）

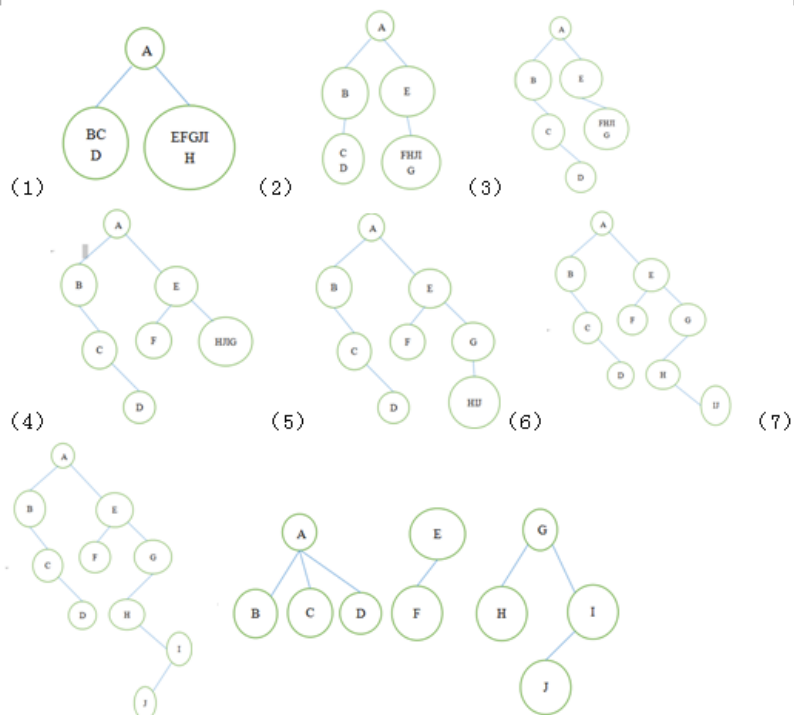
（3）给出森林的先序遍历序列。（2分）

（学生得分：5.0 分）

正确答案:

└─

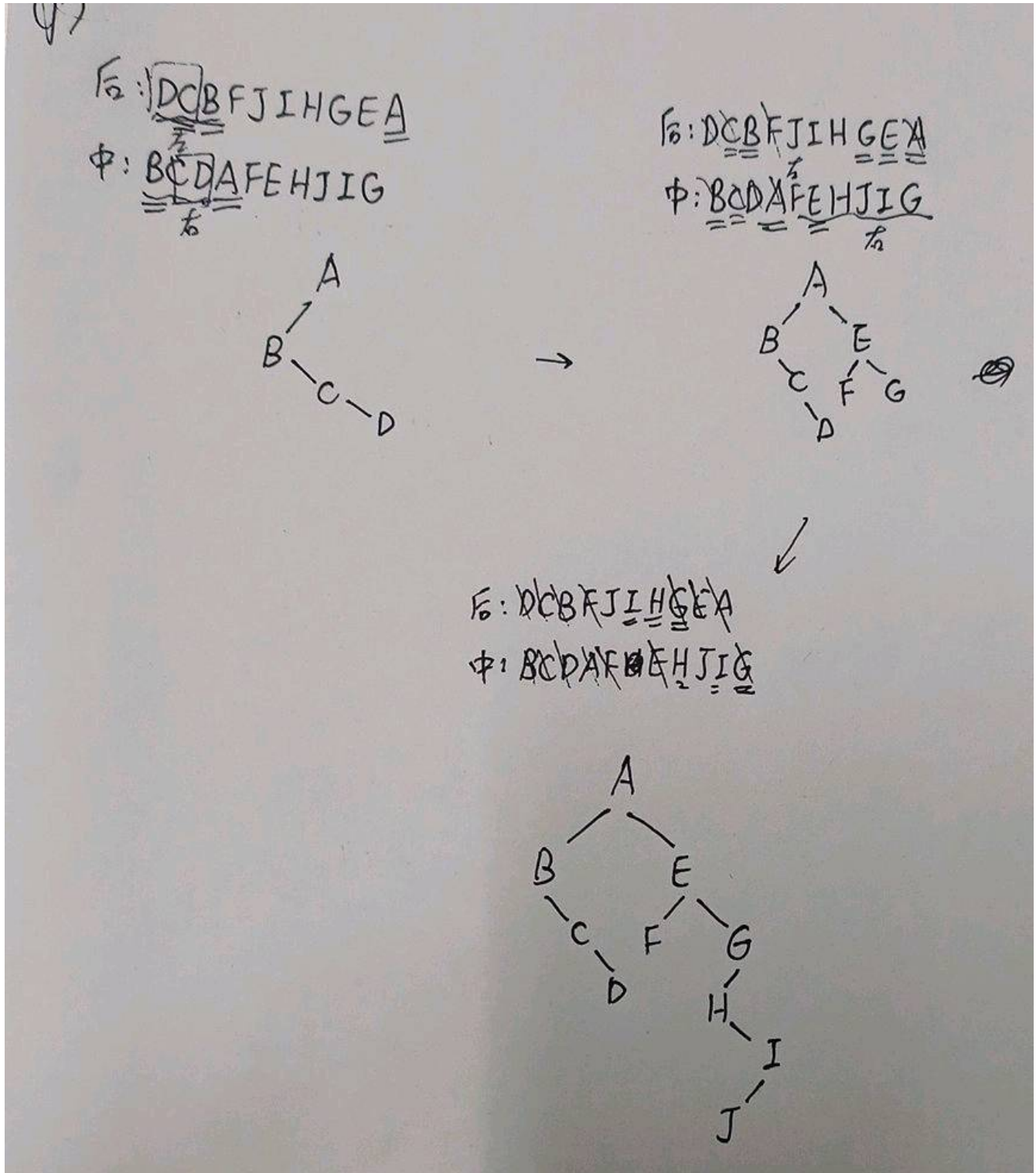
└─



森林的先序遍历：ABCDEFGHIJ

评分标准：（1）每步 1 分；（2）第一棵树 2 分，第 2 棵树 1 分，第 3 棵树 2 分。（3）遍历 2 分。

学生答案：



批语

答案解析：

评分标准：（1）每步1分；（2）第一棵树2分，第2棵树1分，第3棵树2分。（3）遍历2分。

2 已知一棵二叉树的先序序列和中序序列分别为ABCDEFHGHIK和BDCAGFHEKI。（共7分）

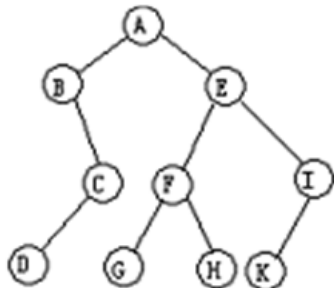
（1）画出此二叉树；（5分）

（2）给出该二叉树的后序遍历序列。（2分）

（学生得分：7.0 分）

正确答案:

（1） 二叉树形态下图（5 分）

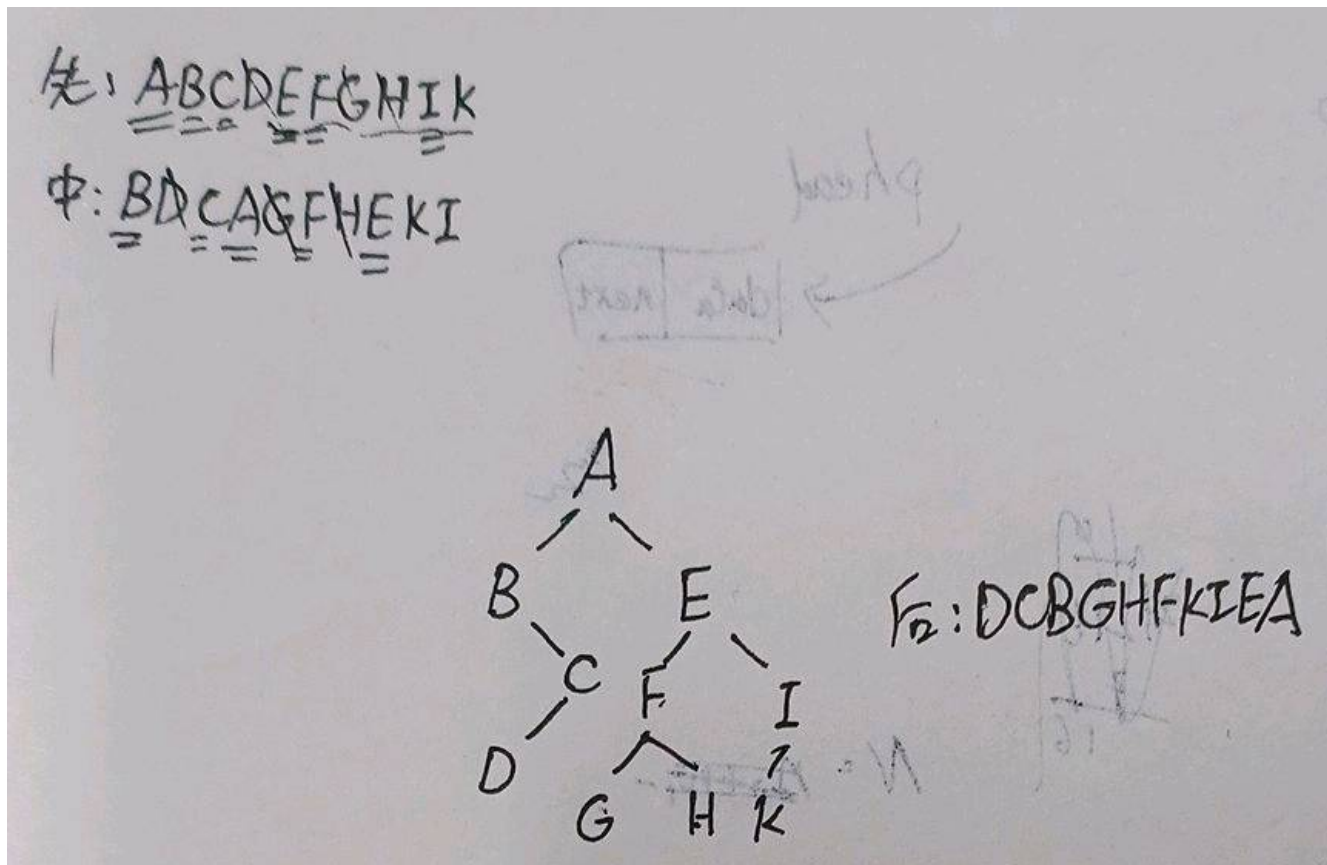


评分标准：根结点正确 1 分；左子树正确 2 分；右子树正确 2 分。

2) 二叉树的后序遍历如下（2 分）

DCBGHFKIEA

学生答案:

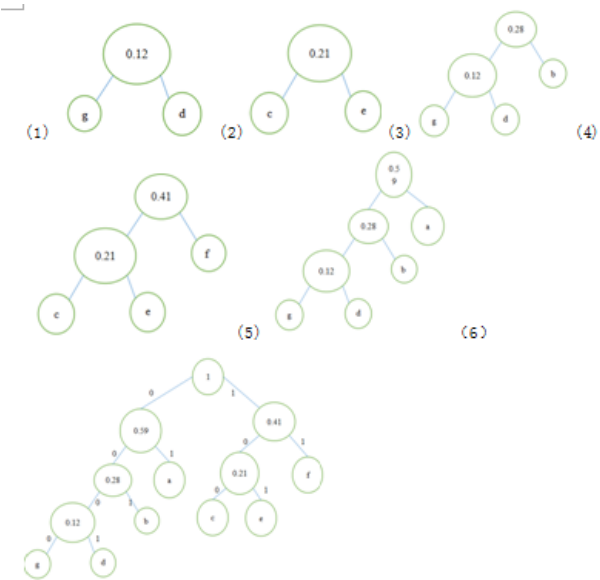


批语

3 假设用于通信的电文由字符集 {a, b, c, d, e, f, g} 中的字符构成，它们在电文中出现的频率分别为 {0.31, 0.16, 0.10, 0.08, 0.11, 0.20, 0.04}。请为这7个字符设计哈夫曼编码，并计算使用哈夫曼编码相对于使用等长编码的压缩比。

(学生得分: 0.0 分)

正确答案:



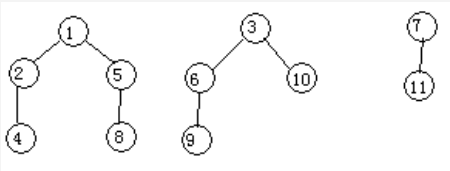
a:01、b:001、c:100、d:0001、e:101、f:11g:0000 答案不唯一。
等长编码长度: $(0.31+0.16+0.1+0.08+0.11+0.2+0.04) \times 3=3$;
哈夫曼编码长度: $0.31 \times 2+0.16 \times 3+0.1 \times 3+0.08 \times 4+0.11 \times 3+0.2 \times 2+0.04 \times 4=2.61$;
压缩比: $2.61/3=87\%$
评分标准: 过程每步1分, 共6分; 哈夫曼编码长度2.61, 压缩比87%。

学生答案:

.

批语

4 给出下图所示的森林转化后的二叉树。(共5分)



(学生得分: 0.0 分)

正确答案:



根结点正确2分; 左子树正确1分; 右子树正确3分。

学生答案：

批语

5 设长度大于1的循环单链表中，既无头结点也无头指针，s为指向链表中某个结点的指针，编写算法删除结点 s的前趋结点。（9分）

(学生得分：0.0 分)

正确答案:

```
Void Del(Node *s)      2分
{
    p=s;                1分
    while (p->next->next!=s) 2分
    p=p->next;           1分
    r=p->next;           1分
    p->next=s;           1分
    free(r);            1分
}
```

（算法思想正确，既可酌情给分）

学生答案：

批语

6 试写出二叉树的二叉链表存储结构描述，并给出求深度算法。（9分）

(学生得分：9.0 分)

正确答案:

```
typedef struct Tree{
    ElemType data;
    struct Tree *lchild,*rchild;
} BiTreeNode, *BiTree;      (2分)

int Depth(BiTree T){        (1分)
    if(!T) return 0;         (1分)
    else{
        l= Depth (T->lchild); (1分)
        r= Depth (T->rchild); (1分)
        if(l>r) return l+1;   (1分)
        else return r+1;      (2分)
    }
}
```

（算法思想正确，既可酌情给分）

学生答案：

```
int Deep(BTNode *bt){  
    int left ,right;  
    if (bt==NULL) return 0;  
    left=Deep(bt->lchild);  
    right=Deep(bt->rchild);  
    return (left>right?left:right)+1;  
}
```

批语