

华东理工大学一九九八年研究生(硕士、博士)入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

号码及名称:

数据结构与程序设计 (329)

第 / 页共 5 页

注: 算法仅允许用高级语言PASCAL或C编写, 必须交待程序设计思想, 并加以适当的注解)

一. 选择题 (10分, 必做)

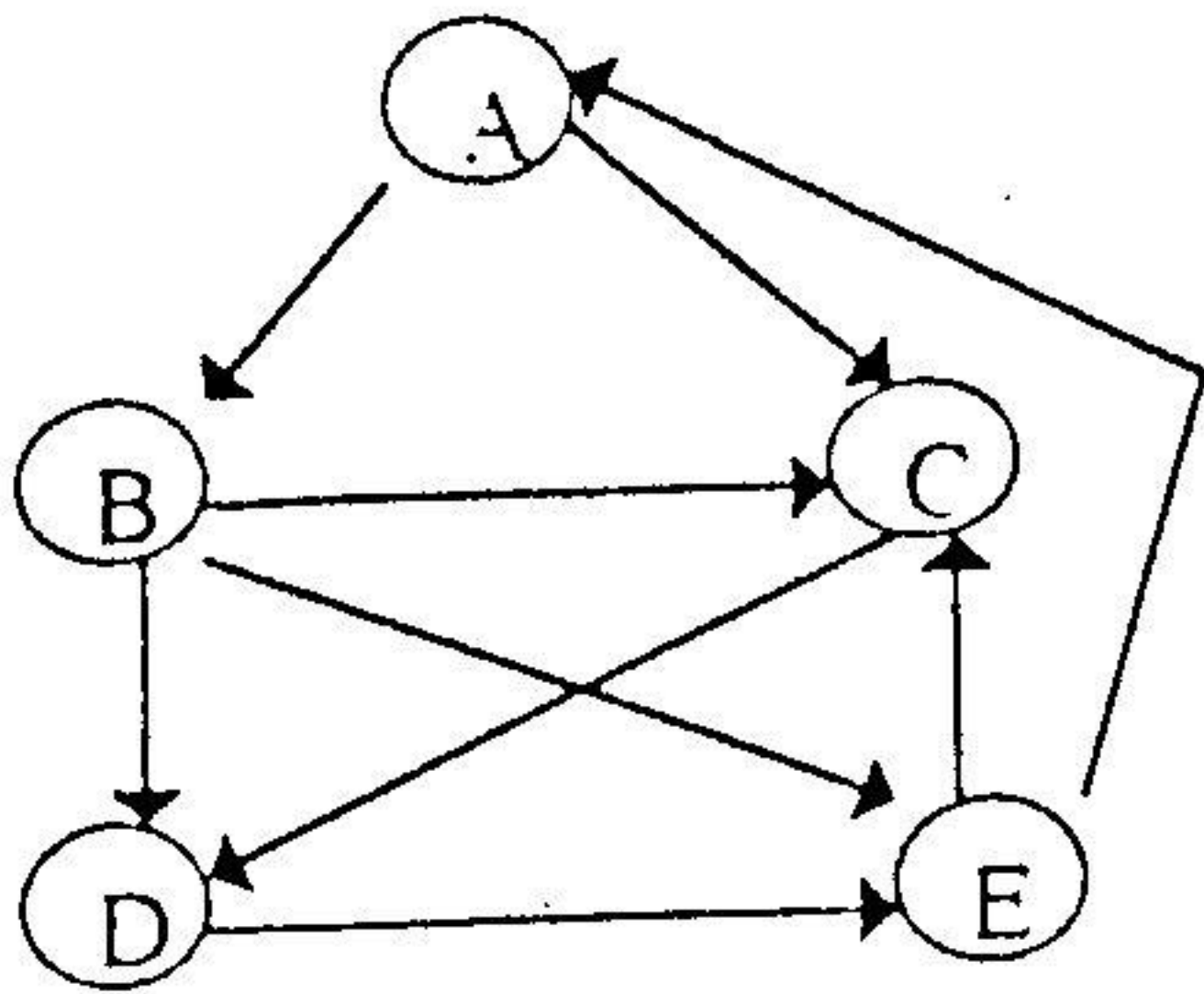
- 有四个数据: 1, 2, 3, 4, 依次进栈, 并且以各种顺序出栈, 那么出栈后的数据列, 有几种不同的排列?
(A) 5 (B) 7 (C) 12 (D) 14 (E) 16 (F) 24 (G) 其它数据
- 若按前序遍历二叉树的结果为ABC, 问有几种不同的二叉树可以得到这一遍历结果?
(A) 3 (B) 4 (C) 5 (D) 6 (E) 其它数据
- 对于由N个元素组成的无序序列, 希望用最快的速度选出其中K个最大元素 ($K < N$), 什么方法最合适:
(A) 选择排序 (B) 快速排序 (C) 堆排序 (D) 归并排序 (E) shell排序
- 某整型数组A的10个元素值依次为: 5, 1, 9, 8, 6, 4, 3, 7, 2, 0.
- 若要求由小到大排序, 试问, 下列每种操作后A中结果是什么?
(1) 取增量的初值为5, 则shell排序第一趟排序后A中的结果是什么?
(2) 取第一个数作分割, 快速排序第一趟分隔后A中的结果是什么?
(A) 0123456789 (B) 0123468795 (C) 4172053986 (D) 5137209864 (E) 642051937 (F) 其它数据

二. 是非题 (10分, 必做)

- 二维数组是其数据元素为线性表的线性表。
- 循环队列中无上溢现象。
- 存在这样的二叉树, 对它采用任何次序的遍历, 其结果相同。
- 完全二叉树中, 若一个结点没有左孩子, 则它必是树叶。
- 在任意一棵二叉排序树中删除一个分支结点, 接着又将该结点插入到二叉排序树中, 则所得到的二叉排序树和删除前相同。
- 若中序周游二叉排序树, 可得到排好序的关键码序列。
- 无向图的邻接矩阵一定是对称矩阵, 有向图的邻接矩阵一定是非对称矩阵。
- 快速排序在任何情况下都比简单排序快。
- 若连通网络上各边的权值均不相同, 则该图的最小生成树是唯一的。
- 在N个结点的无向图中, 若边数大于 $N-1$, 则该图必是连通图。

三. 问答题 (应届生限做 1, 2, 4, 5题; 在职生 1, 4题必做, 2, 3, 5选做两题; 共44分)

1. (12分) 假定一组关键字为 36, 75, 83, 54, 12, 67, 60, 40, 92, 72. 试按给定的关键字次序依次插入结点, 分别生成一棵二叉排序树和一棵平衡的二叉排序树, 并分别求出在等概率情况下查找成功时的平均查找长度.
2. (10分) 有三种存储稀疏矩阵的方法: (1) 十字链表表示法, (2) 二维数组表示法, (3) 三元组表示法: 现有一 $n \times n$ 阶稀疏矩阵, 其非零元个数为 P . 假设在上述三种表示法中, 每个域 (值和指针) 都占用4个字节的空间, 而且头结点和非头结点有相同的结构. 请给出三种表示法表示该矩阵各自所需的空间数 (以字节为单位).
3. (10分) 对右图所示的有向图
- (1) 从顶点A出发, 画出深度优先生成树
- (2) 从顶点B出发, 画出广度优先生成树



4. (12分) 设 T 是一棵二叉树, 除叶子结点外, 其它结点的度数皆为2, 若 T 中有6个叶结点, 试问:
- (1) T 树的最大可能深度 $K_{\max} = ?$ 最小可能深度 $K_{\min} = ?$
- (2) T 树中共有多少非叶结点?
- (3) 若叶结点的权值分别为1, 2, 3, 4, 5, 6, 请构造一棵哈夫曼树, 并计算该哈夫曼树的带权路径长度 wpl .
5. (10分) 在什么情况下, 快速排序算法的时间复杂度最坏? 怎样避免这种情况?

四·编写算法 (应届生限做1、2题, 在职生任选两题, 每题12分)

1. 试分别编写函数, 在有 N 个顶点的有向图的邻接表上, 分别统计某个顶点 V 的入度和出度.
2. 假设二叉树存于二叉链表中, 树中结点的关键字各不相同, 试编写一个算法判别给定二叉树是否为二叉排序树.
3. 已知有四门课 C_1, C_2, C_3, C_4 的未排序的学生名单 (每个学生可同时选修多门课). 每门课学生不超过100名. 试编写算法, 找出至少选了三门课的所有学生.

五·程序填空 (任选1题, 12分)

1. 程序 SMITH 打印输出不大于 M 的所有 SMITH 数. M 为大于3的正整数, 程序要求输入的 M 值不超过32768. SMITH 数是指满足下列条件的可分解的整数: 其所有数位上的数字和等于其全部素数因子的数字总和. 例如9975是一个 SMITH 数, 它可分解为 $9975 = 3 \times 5 \times 5 \times 7 \times 19$. 其数字总和与其所有素数因子数字总和都是30. 输入 M 为400时打印结果如下:

华东理工大学一九九八年研究生(硕士、博士)入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目号码及名称: 329 数据结构与程序设计

第 3 页 共 5 页

4	22	27	58	85	94	121	166
202	265	274	319	346	355	378	382
391							

程序规定每行印8个SMITH数。

〔程序〕

PROGRAM SMITH(INPUT, OUTPUT);

VAR I, K, M: INTEGER;

FUNCTION F(X: INTEGER): INTEGER;

VAR K, N, S: INTEGER;

BEGIN

N := X; 1 ;

REPEAT K := N DIV 10;

 S := N K * 10 + S;

 N := K;

UNTIL 2 ;

3

END;

FUNCTION G(X: INTEGER) : INTEGER;

VAR I, K, N, S: INTEGER;

BEGIN

N := X; K := 2; I := 0; S := 0;

REPEAT IF (N DIV K) * K = N THEN

 BEGIN S := S + F(K); I := I + 1;

4

 END ELSE K := K + 1

UNTIL K * K > N;

IF N <> 1 THEN S := S + F(N);

IF I = 0 THEN G := 0 ELSE

5

END;

BEGIN

WRITELN(' INPUT INTEGER M, 3<M<32768');

READLN(M);

K:=0;

FOR I:=4 TO M DO

IF F(I)=G(I) THEN

BEGIN K:=K+1; WRITE(I:8);

IF 6 THEN

BEGIN WRITELN; K:=0

END

END;

WRITELN;

END.

2. 对于已知的二叉树，如下图所示，以。表示空子树，则其前序遍历的形式为

ABC。DE。FG。HI。JKL。M。N。

程序traversal功能如下：将上述符号序列从键盘上输入，并在内存中建立相应的二叉树，然后以后序遍历二叉树。

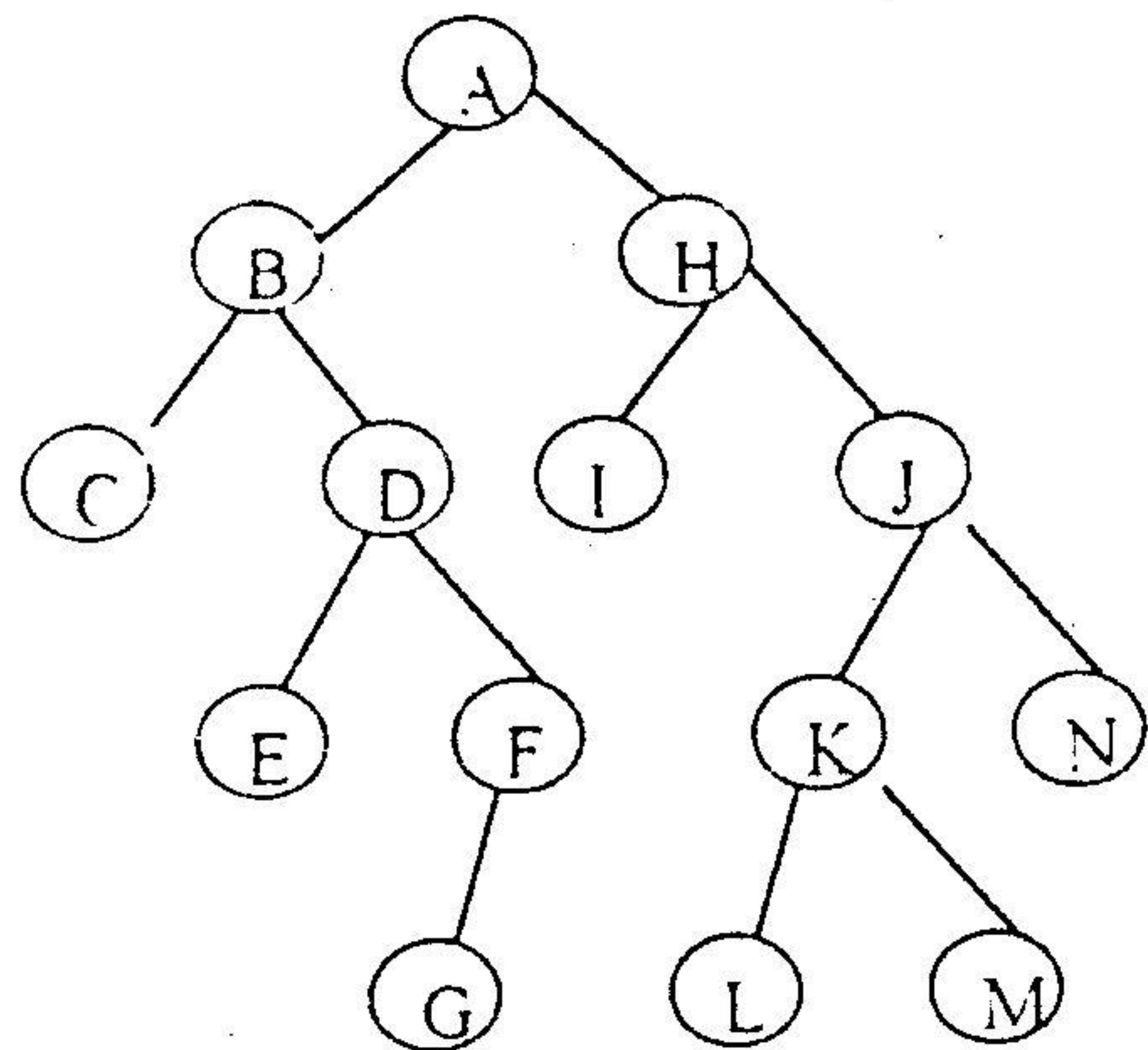
【程序】

```
struct node{
    char data;
    struct node *lchild, *rchild;
}
```

```
enter(struct node *tree)
```

```
{
    char ch;

    scanf("%c", &ch);
    printf("%c", ch);
    if (ch<>'.')
    then {
        tree = (struct node *)malloc(sizeof(struct
            node));
        tree->data=ch;
        1 :
        2 :
    }
    else 3 :
}
```



华东理工大学一九九八年研究生(硕士、博士)入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目号码及名称: 329 数据结构与程序设计

第 5 页共 5 页

```
postorder(struct node *tree)
{
    if _____ 4 _____
    then {
        _____ 5 _____;
        _____ 6 _____;
        writeln(tree->data);
    }
}
```

```
traversal()
{
    struct node *root;

    enter(root);
    printf("\n");
    postorder(root);
}
```