

华东理工大学一九九七年研究生入学考试试题

(试题附在考卷内交回)

考试科目 数据结构与程序设计 (329)

第 1 页共 6 页

(注: 算法仅允许用类 PASCAL 或类 C 语言, 在算法中必须作必要的说明)

一. 选择题 (8 分, 必做)

1 在排序算法中每一项都与其它诸项进行比较, 计算出小于该项的项的个数, 以确定该项的位置叫_____

(1) 插入排序 (2) 交换排序 (3) 选择排序 (4) 计数排序

2 设有两个串 P 和 Q, 其中 Q 是 P 的子串. 确定子串 Q 在 P 中首次出现的位置的算法称为_____

(1) 联接 (2) 匹配 (3) 求子串 (4) 求串长

3 如果要求一个线性表既能较快地查找, 又能适应动态变化的要求, 则可采用_____的方法

(1) 分块 (2) 顺序 (3) 二分法 (4) 基于属性

4 算法的计算量的大小称为计算的_____

(1) 现实性 (2) 难度 (3) 复杂性 (4) 效率

二. 是非题 (10 分, 必做)

从下列有关树的叙述中, 选出 5 条正确的叙述.

1. 二叉树中每个结点有两个子结点, 而对一般的树则无此限制, 因此二叉树是树的特殊情况.

2. 当 $K \geq 1$ 时, 高度为 K 的二叉树至多有 2^{K-1} 个结点.

3. 用树的前序遍历和中序遍历可以导出树的后序遍历.

4. 中序线索二叉树的优点是便于在中序下查找前趋结点和后继结点.

5. 将一棵树转换成相应的二叉树后, 根结点没有左子树.

6. 一棵含有 n 个结点的完全二叉树, 它的高度是 $\lfloor \log_2 n \rfloor + 1$.

7. 在二叉树中插入结点, 该二叉树便不再是二叉树.

8. 采用二叉链表作树的存储结构, 树的前序遍历和其相应的二叉树的前序遍历的结果是一样的.

9. 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.

10. 用一维数组存储二叉树时, 总是以前序遍历顺序存储结点.

三 填空 (两题中任选一题, 每题 10 分)

3.1 本程序输入整数数列和范围,在这个数列的指定范围内选出一个元素,它是按从小到大顺序排列的第 K 个整数。在主程序中确定数列要考查的范围,在过程中采用从数列的两端逐渐向中间进行比较的类似于快速排序的非递归算法,经多次反复找出所求的数。

[程序]

```
PROGRAM selkmin(input,output)
CONST nmax=100;
TYPE vec=ARRAY[1..nmax]OF integer;
VAR a:vec; n,m,n,k,r,b,i,lw,p,lr: integer;
PROCEDURE split(VAR a:vec; k,m:integer, VAR i:integer);
VAR lw,rw,w:integer;
BEGIN
    lw:=k;  rw:=m;  _____ 1 _____
    WHILE lw<rw DO
    BEGIN
        WHILE(a[rw]>=w) AND (rw<>lw) DO
            rw:=rw-1;
        IF rw<>lw THEN
        BEGIN
            a[lw]:=a[rw];  lw:=lw+1
        END;
        WHILE (a[lw]<=w) AND (lw<>rw) DO
            lw:=lw+1;
        IF lw<>rw THEN
        BEGIN
            a[rw]:=a[lw];  rw:=rw-1;
        END
    END;
    i:=lw;  _____ 2 _____
END;
BEGIN
    writeln('input the number n=');
```

(试题附在考卷内交回)

考试科目 数据结构与程序设计 (329)

第 3 页共

6 页

```

readln(nn);
writeln('Enter the array');
FOR i:=1 TO nn DO read(a[i]);
writeln('input the range');   read(m,n);
writeln('Input the order of small element k=');
readln(k);
WHILE (m<=k) AND (k<=n) DO
BEGIN
  i:=m-1;      lr:=m;
  rr:=n;      3
  WHILE lr<rr DO
  BEGIN
    split(a,lr,rr,lw);   p:=4;
    IF p=b
    THEN rr:=lr;
    ELSE IF p>b
    THEN rr:=lw-1;
    ELSE BEGIN
      b:=b-p;   5
      lr:=lw+1;
    END
  END;
  writeln('The', k, 'th small selected element is', a[b+i]);
  readln(k)
END
END.

```

3.2 本程序采用非递归的方法将二叉树中所有结点的左,右子树相互交换.堆栈 stack 存放还没有转换过的结点,它的栈顶指针为 tp.算法为:

- (1) 把根结点放入堆栈;
- (2) 当堆栈不空时,取出栈顶元素,交换它的左,右子树,并把它的左,右子树分别入栈
- (3) 重复(2)直到堆栈为空时止.

[程序]

```

typedef struct node *tree;
struct node
{ int data;
  tree lchild, rchild;};
exchange(t)
tree t;
{ tree r,p;
  tree stack[500];
  int tp=0;
  1
  while(tp>=0)
  { 2
    if(3)
    { r=p->lchild;
      p->lchild=p->rchild;
      t->rchild=r;
      stack[4]=p->lchild;
      stack[5]=p->rchild;
    }
  }
}

```

四. 编写算法 (应届生做 2, 3, 4, 5. 在职生 2,3,5 必做, 1,4 任选一题)

4.1 (10 分) 设两个栈共享向量空间 $v(1:m)$, 它们的栈底分别设在向量的两端, 且进栈的每个元素只占一个分量. 试写出这两个栈公用的栈操作算法入栈 $push(i, x)$, 出栈 $pop(i)$ 和取栈顶 $top(i)$, 其中 i 为 0 或 1, 用以指示栈号; x 为入栈元素.

4.2 (15 分) 若将稀疏矩阵 A 的非零元素以行序为主序的顺序存于一维数组 V 中, 并用二维数组 B 表示 A 中的相应元素是否为零元素(以 0 和 1 分别表示零元素和非零元素). 例如,

华东化工学院一九九七年研究生考试试题

考试科目 **数据结构与程序设计 (329)**

第 5 页共 6 页

$$A = \begin{bmatrix} 15 & 0 & 0 & 22 \\ 0 & -6 & 0 & 0 \\ 91 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{可用 } V = \begin{bmatrix} 15 \\ 22 \\ -6 \\ 9 \end{bmatrix} \quad \text{和 } B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ 表示.}$$

试写一个算法,实现在上述表示法中实现矩阵相加的运算.

4.3 (15 分) 假定用两个一维数组 $L(1:n)$ 和 $R(1:n)$ 作为有 n 个结点的二叉树的存储结构, $L(i)$ 和 $R(i)$ 分别指示结点 i 的左孩子和右孩子, 0 表示空. 试写一个算法判定结点 u 是否为结点 v 的子孙.

4.4 (10 分) 若已知两棵二叉树 B_1 和 B_2 皆为空, 或皆不为空且 B_1 的左, 右子树和 B_2 左, 右子树分别相似, 则称二叉树 B_1 和 B_2 相似. 试以二叉链表作为存储结构编写算法判别给定两棵二叉树是否相似.

4.5 (17 分) 奇偶交换排序如下所述: 第一趟对所有奇数 i , 将 $a[i]$ 和 $a[i+1]$ 进行比较; 第二趟对所有的偶数 i , 将 $a[i]$ 和 $a[i+1]$ 进行比较; 若 $a[i] > a[i+1]$, 则将两者交换; 第三趟对奇数 i ; 第四趟对偶数 i , 依次类推直至整个文件有序为止.

(1) 试问这种排序方法的结束条件是什么;

(2) 编写奇偶交换排序的算法;

(3) 分析当初始文件为正序或逆序两种情况下, 奇偶交换排序过程中所需进行的关键字比较的次数.

五. 计算 (应届生限做第 1 题, 在职生任选一题, 每题 15 分)

5.1 一个深度为 H 的满 K 叉树有如下性质: 第 H 层上的结点都是叶子结点, 其余各层上每个结点都有 K 棵非空子树. 如果按层次顺序从 1 开始对全部结点编号, 问

(1) 第 i 层的结点数目是多少?

(2) 编号为 N 的结点的父结点(若存在) 的编号是多少?

(3) 编号为 N 的结点的第 i 个儿子结点(若存在)的编号是多少?

(4) 编号为 N 的结点有右兄弟的条件是什么? 其右兄弟的编号是多少?

5.2 请对下面的无向带权图,写出它的邻接矩阵和邻接表,并按普里姆算法或克鲁斯卡尔算法求其最小生成树.

