

华东理工大学一九九九年研究生(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: 数据结构与程序设计 521

第 1 页共 4 页

(注: 算法仅允许用类 PASCAL 或类 C 编写, 必须交待程序设计思想, 并加以适当的注解)

一·是非题 (10 分)

1. 稀疏矩阵压缩存贮后, 必会失去随机存取功能.
2. 由一棵二叉树的前序序列和后序序列可以唯一确定它.
3. 用向量和单链表表示的有序表均可使用折半查找方法来提高查找速度.
4. 二叉树是度数为二的有序树.
5. 当有序表中各记录的查找概率相等时, 其静态最优二叉查找树就是折半查找树.
6. 带权的连通无向图的最小生成树是唯一的.
7. 栈和队列的存储方式既可是顺序方式, 也可以是链接方式.
8. 任何一个递归程序都可转化为相应的非递归程序.
9. 对于任何一棵二叉树 T , 如果其终端结点数为 n_1 , 度为 2 的结点数为 n_2 , 则 $n_1 = n_2 + 1$.
10. 用紧缩格式存储字符串, 不仅可节省空间, 而且可加快串的处理速度.

二·程序填空 (10 分)

设 m, n 均为自然数, m 可表示为一些不超过 n 的自然数之和, $f(m, n)$ 为这种表示方式的数目. 例 $f(5, 3) = 5$, 有 5 种表示方式: $3+2$, $3+1+1$, $2+2+1$, $2+1+1+1$, $1+1+1+1+1$.

1) 以下是该函数的程序, 请将未完成的部分填入, 使之完整.

【程序】

```
int f ( m , n )
int m , n ;
{
    if ( m==1 )
        return 1 ;
    if ( n==1 )
        return 2 ;
    if ( m<n )
        return f ( m , m ) ;
    if ( m==n )
        return 1 + 3 ;
    return f ( m , n-1 ) + f ( m-n , 4 ) ;
}
```

2) 执行程序, $f(6, 4) =$ 5 .

三·问答题

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

1. (10 分) 假定结点序列 $F = (60, 30, 90, 50, 120, 70, 40, 80)$. 试用二叉查找树的插入算法, 用 F 中的结点依次进行插入, 请画出由 F 中结点所构成的二叉查找树 $T1$. 再用二叉查找树的删除算法, 从查找树 $T1$ 中依次删除 40, 70, 60, 画出删除后的二叉查找树 $T2$.
2. (10 分) 现用循环数组表示队列, 数组长度为 N , 数组下标 $head$ 和 $tail$ 分别指示队头元素的前一个位置和队尾元素, 请写出计算队列长度的公式.
3. (10 分) 请描述前序序列和中序序列相同的二叉树的特性.
4. (12 分) 如果待排序的元素序列的前面大多数元素都已排好序, 只有后面少数几个元素的位置不对, 那么选哪一种排序算法比较合适, 并叙述理由.

华东理工大学一九九九年研究生(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: 数据结构与程序设计 521

第 3 页共 4 页

5. (12 分) 使用对半查找程序的限制条件是什么? 下列三种对半查找程序中哪些是正确的? 哪个效率高一些? 假定 $N > 0$.

〔变量说明〕

```
var i, j, k: integer;
    a: array [1..N] of T;
    x: T;
```

〔程序 A〕

```
i:=1; j:=N;
repeat k:= (i+j) div 2;
        if a[k]<x then i:=k else j:=k
until (a[k] = x) ∨ (i≥j)
```

〔程序 B〕

```
i:=1; j:=N;
repeat k:=(i+j) div 2;
        if x ≤ a[k] then j:=k-1;
        if a[k] ≤ x then i:=k+1;
until i>j
```

〔程序 C〕

```
i:=1; j:=N;
repeat k:=(i+j) div 2;
        if x<a[k] then j:=k else i:=k+1
until i≥j
```


四·编写算法

(应届生限做 1、3、4 题, 在职生任选三题, 每题 12 分, 共 36 分)

1. 已知:

$$T_0(x) = 1$$

$$T_1(x) = x$$

$$T_n(x) = 2 * x * T_{n-1}(x) - T_{n-2}(x)$$

试编写一个算法计算 $T_n(x)$ 的值, 其中 n 是输入的正整数, x 为任意实数.

2. 请编写一个算法从 M 只老虎中选举虎王, 选举方法如下: 所有老虎排成一行, 从头至尾报数, 所报数能被 N 整除尽者留下, 其余退出; 留下者再从^头至尾报数, 所报数能被 N 整除尽者留下, 其余退出; 如此反复, 直到留下少于 N 只老虎时, 则此时报 1 者为虎王.

3. 设 T 是一棵二叉查找树, a 和 b 是树上的两个结点. 试编写一个算法找出结点 a 和 b 的最近公共祖先.

4. 设已给出图的邻接矩阵, 写出将邻接矩阵转换为邻接表的算法.