

1991 年上海交通大学数据结构及程序设计技术试题

考研加油站收集整理 <http://www.kaoyan.com>

1991 年上海交通大学数据结构及程序设计技术试题



上海交通大学

1991年研究生入学考试试题

试题名称: 数据结构及程序设计
宗

要求答卷中程序全部用PASCAL语言编写,不得使用GOTO.

1. (5分) 考虑下列算法, 其中 $n > 0$

```
Const    n = <某个正整数>;
Var      a, b, p, sum : Integer;
Begin
  a := 0; b := n; sum := 0;
  readln(p);
  While a <= n and b > 0 Do
    Begin
      If p > 0 Then
        Begin a := a + 1; sum := sum + 1 End
      Else
        Begin a := a - 1; b := b - 1; sum := sum + 1 End;
      Modify(p);
      { Modify的参数调用方式为变量参数, }
    End
  End
  { Modify不改变其他变量值 }
```

下列选项中的那一项最接近于程序终止时 sum 的最大可能值?

(A) $3n$; (B) $4n$; (C) $5n$; (D) $2n^2$; (E) $3n^2$

2: (5分) 对于 $x \geq 0, y \geq 0$, 定义 $A(x, y)$:

$$A(0, y) = y + 1$$

$$A(x+1, 0) = A(x, 1)$$

$$A(x+1, y+1) = A(x, A(x+1, y))$$

对于非负整数 y , $A(1, y)$ 应为

(A) 2 (B) $y+1$; (C) $y+2$; (D) $2y+3$; (E) 其他

3 (10分) 考虑如下程序:

For pass := 1 To N-1 Do

Begin

For item := 1 To N-pass Do

If list[item] < list[item+1] Then

Begin

temp := list[item];

list[item] := list[item+1];

list[item+1] := temp;

End;

(* 1 *)

End

1) 在 If 语句中进行条件测试的次数的估计为

(A) $O(N)$; (B) $O(2(N-1))$; (C) $O(N \log N)$; (D) $O(N^2)$

2) 下列那一断言放在 (* 1 *) 处最恰当?

(A) list[j-1] ≥ list[j] 对所有满足 $N-pass < j \leq N$ 的 j 成立.

(B) list[j-1] > list[j] 对所有满足 $N-pass < j \leq N$ 的 j 成立.

(C) list[j-1] > list[j] 对所有满足 $N-pass \leq j \leq N$ 的 j 成立.

(D) list[j] ≥ list[j+1] 对所有满足 $1 \leq j \leq N-pass$ 的 j 成立.

4. (8分) 考虑如下程序片段:

$A: \{ 0 \leq c < d, e > 0 \}$

$q := 0; s := 1;$

While $s \leq e$ Do

Begin

If $d(q+s) \leq c$ Then $q := q+s$

Else $s := s/2$

End

$B: \{ 1 < |d - q| < ? \}$

设条件 A 在程序开始时成立, 条件 B 应当在程序结束时成立, 问 B 中的 "?" 应用下列那一项填入最恰当?

(A) e ; (B) s ; (C) $e/2$; (D) $2e$

5. (12分) 定义集合 $A(n, k)$ 为

$$A(n, k) = \{ (a_1, a_2, \dots, a_k) \mid a_1 + \dots + a_k = n, a_i \neq 0, i = 1, \dots, k \}$$

其中 $n, k, a_i (i = 1, \dots, k)$ 均为自然数, a_1, \dots, a_k 可能相同
要求用 PASCAL 语言写一函数 $F(n, k)$, 输出 $A(n, k)$ 中元素个数.

6. 回答下列问题: (每小题5分)

I. 在 10^9 个无序整数中, 找出最大的 10^3 个元素。如果要求耗费的^(采用)时间最少, 你将下述方法中的那一种? 请说明你将如何

做?为什么?(冒泡分类法、堆分类法、插入分类法、快速分类法)

Ⅱ, 试给出堆分类法的时间复杂性的推导过程。

Ⅲ, 依次输入下列整数: 8, 10, 6, 3, 5, 15, 20; 构造一棵平衡分类二叉树。试给出每添加一个新的结点后, 平衡分类二叉树的变化情况。

Ⅳ, 非递归的快速分类法, 要求使用大小为 $O(n)$ 的一个栈, 以保存被分类的表或文件分裂之后的每段的起始结点(结束结点的位置(或下标)。能否使栈空间降为 $O(\log_2 n)$ 。怎样做?为什么?(注: n 为被分类结点的规模)

Ⅴ, 试推导二分查找法^的成功查找的平均时间复杂性为 $O(\log_2 n)$, 其中 n 为被查找的结点总数。

7. (本题15分)

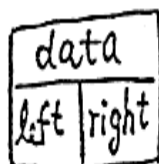
采用动态存储结构表示有向图的邻接多表。假定输入的是若干字母对, 如输入 A, B ; 表示有向边 $A \rightarrow B$ 。当输入为 χ, χ 时, 则表示输入结束。设计一个过程实现

8. (本题20分, 每小题10分, 请看第5页)

I, 给出^{两个}二叉树中结点的地址, 设计一个过程, 求出其共有的最年轻的祖先结点的地址。

II, 设计一个递归过程判断一棵二叉树是否分类二叉树。

注意, 设二叉树中结点的形式为:



其中, data域为 integer

left, right 域分别给出其左、右儿子结点地址。