

## 第二届全国青少年信息学（计算机）奥林匹克分区联赛初赛试题

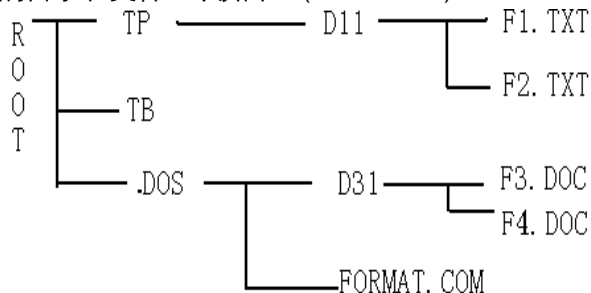
(初中组)

(PASCAL 语言 竞赛用时：2 小时)

●●全部试题答案均要求写在答卷纸上，写在试卷纸上一律无效●●

### 一、基础知识部分：(44 分)

1. 已知 A 盘上的目录和文件组织如下：(1+1+3=5%)



其中 TP、TB、DOS、D11、D31 都是子目录名。

设当前命令提示符为 A:\TB>,请写出完成如下操作的 DOS 命令：

① 将 F1.TXT 移到 D31 子目录中去；

② 删除子目录 TB；

③ 在 DOS 运行中，没有执行过 PATH 命令，现要用 DOS 子目录中 FORMAT 命令，对插入在 B 驱动器（5.25 英寸高密）中的 360KB 软盘进行格式化工作，请写出相应的操作命令。

2. 执行命令时，屏幕上显示如下出错信息：(1+1=2%)

```
WRITE PROTECT ERROR WRITING DRIVE B
ABORT, RETRY, FALL ?
```

请说明这是什么错误？应如何校正？

3. 请用等号或不等号联接表示下列不同进位制数值的大小。(3%)

例如：(3)<sub>10</sub> < (4)<sub>4</sub> = (100)<sub>2</sub> < (A)<sub>16</sub>

其中圆括号外右下角的下标，表示圆括号内数的进位制。

(21)<sub>10</sub> (15)<sub>16</sub> (25)<sub>8</sub> (10101)<sub>2</sub>

4. 阅读下列程序段，写出程序段运行后变量 X 的值。(4%)

```
100 X1=3
```

```
X1:=3;
```

```
X2:=8;
```

```

FOR I:=1 TO 5 DO
  BEGIN
    X:=(X1+X2)*2;
    X1:=X2; X2:=X;
  END;
  WRITELN(' X=', X);

```

循环结构，应用数据轮换方式，求两个数和的2倍。

5. 阅读下列程序段，写出程序运行后数组元素 A1, A2, ..., A11 中的值。(6%)

```

A[1]:=1;
A[2]:=1; K:=1;
REPEAT
  A[K+2]:=1;
  FOR I:=K DOWNTO 2 DO
    A[I]:=A[I]+A[I-1];
  K:=K+1;
UNTIL K>=10;

```

6. 已知：ACK (M, N) 函数的计算公式如下：(4%)

$$\text{ACK}(M, N) = \begin{cases} N+1 & M=0 \\ \text{ACK}(M-1, 1) & N=0 \\ \text{ACK}(M-1, \text{ACK}(M, N-1)) & M \neq 0 \text{ 且 } N \neq 0 \end{cases}$$

请计算：ACK (1, 2) 与 ACK (2, 2) 的值。

7. 请写出对应计算如下算式的程序段：(4%)

$$Y = A_N X^N + A_{N-1} X^{N-1} + \dots + A_1 X + A_0$$

8. 有 N×N 个数据组成如下方阵：(7%)

$$\begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} & A_{13} & \dots & A_{1N} \\ A_{21} & A_{22} & A_{23} & \dots & A_{2N} \\ A_{31} & A_{32} & A_{33} & \dots & A_{3N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{N1} & A_{N2} & A_{N3} & \dots & A_{NN} \end{pmatrix}$$

并已知：A<sub>ij</sub> = A<sub>ji</sub>

现将 A<sub>11</sub>, A<sub>21</sub>, A<sub>22</sub>, A<sub>31</sub>, A<sub>32</sub>, A<sub>33</sub> ... 存储在一维数组 A[1], A[2], ..., A[(N\*(N+1))/2] 中。

试问：任给 i, j 怎样求出 K 来，使得 A[K] 的值正好是 A<sub>ij</sub>，请写出由 i, j 计算 K 值的表达式。

9. 已知：A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, ..., A<sub>81</sub> 共有 81 个数，其中只有一个数比其它数大，要用最少的比较运算次数，把这个值大的数找出来（假设两个数比较一次能决定出大于、小于或等于

这三种情况) 请将以下算法补充完整：(9%)

第一步： $S1 = A_1 + A_2 + \dots + A_{27}$

$S2 = A_{28} + A_{29} + \dots + A_{54}$

第一次比较 ( $S1, S2$ )：

$S1 > S2$  取  $K=0$

$S1 < S2$  取  $K=27$

$S1 = S2$  取  $K=54$

第二步： $S1 = A_{K+1} + A_{K+2} + \dots + A_{K+9}$

$S2 = A_{K+10} + A_{K+11} + \dots + A_{K+18}$

第二次比较 ( $S1, S2$ )：

$S1 > S2$  取  $K=$ \_\_

$S1 < S2$  取  $K=$ \_\_

$S1 = S2$  取  $K=$ \_\_

第三步： $S1 = A_{K+1} + A_{K+2} + A_{K+3}$

$S2 = A_{K+4} + A_{K+5} + A_{K+6}$

第三次比较 ( $S1, S2$ )：

$S1 > S2$  取  $K=$ \_\_

$S1 < S2$  取  $K=$ \_\_

$S1 = S2$  取  $K=$ \_\_

第四步： $S1 = A_{K+1}$

$S2 = A_{K+2}$

第四次比较 ( $S1, S2$ )：

$S1 > S2$  \_\_\_\_\_为最大数

$S1 < S2$  \_\_\_\_\_为最大数，

$S1 = S2$  \_\_\_\_\_为最大数。

二、根据题目要求，补充完善以下程序：(56 分)

1. [题 目] 15 分 (每空 5 分)

设有  $N$  个不同整数的数列为：例如  $N=4$  时，有 4 个不同整数的数列为 17，4，16，5。数列中的第 1 个数 17，比它后面的三个数都大，则称数 17 的逆数为 3。数列中的第 2 个数 4 比它后面的数都小，则称数 4 的逆数为 0。同时记数列中全部逆数的和称为数列的逆数。上例中，数列 17，4，16，5 的逆数：为  $3+0+1+0=4$ 。

**[程序要求]** 当给出  $N$  个不同整数的数列后，求出此数列的逆数。

**[算法描述]** 为求得上面问题的解，设置数组  $A: \text{ARRAY}[1..N]$  OF INTEGER 和逆数计数器 5，然后用一个二重循环求出数列的逆数。

**[程 序]**

CONST N=10;

VAR I,J,S:INTEGER;

```

    A:ARRAY[1..N] OF INTEGER;
BEGIN
    S:=0;
    FOR I:=1 TO N DO READ(A[I]);
    FOR I:=1 TO   1   DO
        FOR J:=   2   TO N DO
            IF A[I]>A[J] THEN   3  ;
        WRITELN('S=',S)
    END.

```

## 2. [题 目] 20 分（每空 4 分）

装球：设有  $n$  个盒子（ $n$  足够大，可装入任何数量的球），分别编号 1, 2, ……。同时有  $k$  个小球（ $k>0$ ），今将  $k$  个小球装入到盒子中去。

装入规则如下：

- (1) 第一个盒子不能为空。
- (2) 装入必须严格按递增顺序进行。  
例如，当  $k=8$ ,  $n=6$  时，装入方法有 1, 2, 5 或 1, 3, 4
- (3) 在满足上面的两个条件下，要求有球的盒子尽可能多。
- (4) 装完后，相邻盒子中球个数差的绝对值之和最小（未装的盒子不计）。

如上例中：

装入法 1, 2, 5，则差的绝对值之和为  $2-1+5-2=4$

装入法 1, 3, 4，则差的绝对值之和为  $3-1+4-3=3$

**[程序要求]** 给出  $k$ （ $k$  表示小球的个数）之后，求出满足上述四个条件的装入方法。

**[算法描述]** 设计一个数组 A 用数组元素代表盒子，然后依次装入小球。

### [程序清单]

```

CONST N=20;
VAR I,J,K,L:INTEGER;
    A:ARRAY[1..N] OF INTEGER;
BEGIN
    READLN(K);
      1  ;
    J:=1;
    WHILE   2   DO BEGIN
        A[J]:=J;   3  ; J:=J+1
    END;
    L:=J-1;
    WHILE K>0 DO BEGIN
          4  ;

```

```

K:=K-1;
L:=L-1;
END;
FOR I:=1 TO 5 DO
  WRITE(A[I]:4)
END.

```

### 3. [题 目] 21 分 (3+4+3+3+4+4)

积木游戏：设有  $n$  个小木块排成一排，如下图：

□□□……□

游戏开始时，每个小木块向下的一面涂有红、黄、蓝三种颜色之中的一种（约定：0 表示红色，1 表示黄色，2 表示蓝色）。要求通过翻看与交换方式对小木块重新排列（翻看的规则为每个小木块只能看一次），最终成为下面的形状：

□□□……□    □□□……□    □□□……□  
           红                    蓝                    黄

即相同颜色的木块排列在一起，设计一个翻看与交换的方案，使得用最少的交换次数实现上面的要求。

**[算法描述]** 翻看小木块时，可以从两端进行。

例如，设中间状态如下：

□□□……□ **A**□□□……**B** □□□……**C** □□□……□  
           红            未翻过            蓝            黄

此时，可以从两个方向看，即从 A 或 B 处开始：

(1) 若看 A 则有三种可能性：

为红色，则不用交换

为蓝色，交换一次，即 A 与 B 交换

为黄色，交换两次，即 C 与 B 交换一次，然后 A 与 C 再交换一次

此时，平均交换次数为 1。

(2) 若看 B，也有三种可能性：

为蓝色，则不用交换

为红色，交换一次，即 B 与 A 交换。

为黄色，交换一次，即 B 与 C 交换。

此时，平均交换次数为 2/3。

由此可见，从 B 处翻看直到游戏结束，次数最少符合题目要求。

### **[程 序]**

```

CONST N=20;
VAR I,TEM,R,B,Y:INTEGER;

```

```

        A:ARRAY[1..N] OF 0..2;
BEGIN
  FOR I:=1 TO N DO READ(A[I]);
  R:=1;   1   ; Y:=N;
  WHILE   2   DO
    IF   3   THEN BEGIN
      TEM:=A[R];A[R]:=A[B];A[B]:=TEM;
      R:=R+1
    END
    ELSE IF   4   THEN BEGIN
      TEM:=A[B];A[B]:=A[Y];A[Y]:=TEM;
        5  ;   6  ;
    END
    ELSE B:=B+1
  FOR I:=1 TO N DO WRITE(A[I];3)
END.

```