

**Problem 1、(程式設計分組，14 分)**

共有  $n$  個學校派學生參加程式設計比賽，主辦單位擬將所有參賽學生分成若干組進行初賽，分組原則：每一所學校的參賽學生必須被平均分派到各組，且分組的組數必須為最多。請設計一個程式，可依據各校參賽的學生人數，決定初賽最多可分成幾組比賽。(輸出結果的組數若非最多，則本題算錯，零分計算。)

輸入說明：輸入第一列為參賽的學校數  $n$  ( $n$  介於 2~50)。

輸入第二列到第  $n+1$  列分別為各校的參賽學生人數(每列的輸入值介於 2~100)。

輸入範例：有 3 所學校派學生參加程式設計比賽，每一所學校的參賽學生分別有：8 人、12 人、48 人。實際輸入之檔案內容如下：

實際輸入：(test1.txt)

```
3
8
12
48
```

輸出說明：輸出結果為分組的組數。

輸出範例：上例中有 3 所學校各派學生 8 人、12 人、48 人參加程式設計比賽，故最多可分成 4 組，每一組可有第一個學校 2 人，第二個學校 3 人，第三個學校 12 人。實際輸出之檔案內容如下：

實際輸出：(result1.txt)

```
4
```

**Problem 2、(購買花朵，10 分)**

鬱金香一朵 50 元、香水百合一朵 10 元、白玫瑰一朵 5 元、滿天星一朵 1 元，現王先生有一筆金額  $N$  ( $0 < n < 100$ )，請設計一程式，計算出此金額若全部用完，能買到的花朵數。(買到的花朵數必須為最少，花朵數若非最少，則本題算錯，零分計算。)

輸入說明：輸入金額  $n$ 。

輸入範例：假定王先生有 78 元。實際輸入之檔案內容如下：

實際輸入：(test2.txt)

78

輸出說明：第一列為花朵總數。第二列到第五列分別為鬱金香、香水百合、白玫瑰、滿天星的花朵數。

輸出範例：上例中王先生有 78 元，能買到最少的花朵數分別為鬱金香 1 朵、香水百合 2 朵白、玫瑰 1 朵、滿天星 3 朵。實際輸出之檔案內容如下：

實際輸出：(result2.txt)

7

1

2

1

3

### Problem3、(連分數，13 分)

有一個三層的連分數形式如下。請寫一程式，輸入  $a_1$ 、 $b_1$ 、 $a_2$ 、 $b_2$ 、 $a_3$ 、 $b_3$ ，輸出該連分數的值。

$$\frac{a_1}{b_1 + \frac{a_2}{b_2 + \frac{a_3}{b_3}}}$$

輸入說明：第一列為  $a_1$ 、 $b_1$ ，第二列為  $a_2$ 、 $b_2$ ，第三列為  $a_3$ 、 $b_3$ 。

輸入範例：假定  $a_1$ 、 $b_1$ 、 $a_2$ 、 $b_2$ 、 $a_3$ 、 $b_3$  的輸入值如下：

$$a_1 = 3 \dots\dots\dots b_1 = 2$$

$$a_2 = 1 \dots\dots\dots b_2 = 4$$

$$a_3 = 1 \dots\dots\dots b_3 = 2$$

實際輸入之檔案內容如下：

實際輸入：(test3.txt)

3 2

1 4

1 2

輸出說明：輸出結果為該連分數的分子及分母值。

輸出範例：以下為分數的求解過程

$$\begin{aligned} \frac{3}{2 + \frac{1}{4 + \frac{1}{2}}} &= \frac{3}{2 + \frac{1}{\frac{9}{2}}} = \frac{3}{2 + \frac{2}{9}} \\ &= \frac{3}{\frac{20}{9}} = \frac{27}{20} \end{aligned}$$

實際輸出之檔案內容如下：

實際輸出：(result3.txt)

27 20

**Problem 4、(最小離差，16 分)**

有  $n$  個同學( $n$  為偶數)，兩人一組，共分成  $n/2$  組。令  $n/2$  個同學之體重總和為  $\{S_1, S_2, \dots, S_{n/2}\}$ ， $m$  為體重總和之平均值  $m = (\sum_{i=1}^{n/2} S_i) / (n/2)$ ，分組的原則為必須使得  $\sum_{i=1}^{n/2} |S_i - m|$  之差距總合為最小。(輸出結果的差距若非為最小，則本題算錯，零分計算。)寫一程式完成此分組工作。

輸入說明：第一列為學生人數  $n$ ，( $4 \leq n \leq 20$ )。

第二列到第  $n+1$  列為學生的體重。( $30 \leq \text{學生的體重} \leq 150$ )

輸入範例：假定有 10 個同學，其體重分別為：82、53、74、84、45、46、57、67、43、47。實際輸入之檔案內容如下：

實際輸入：(test4.txt)

```
10
82
53
74
84
45
46
57
67
43
47
```

輸出說明：列印出每組同學之體重總和及個別體重，且必須依體重總和由大而小印出。

輸出範例：上例中的 10 個同學體重分別為：82、53、74、84、45、46、57、67、43、47。其各組體重總和及個別體重的實際輸出之檔案內容如下：

實際輸出：(result4.txt)

```
127 = 43 + 84
127 = 45 + 82
120 = 46 + 74
114 = 47 + 67
110 = 53 + 57
```

**Problem 5、(字串處理，12 分)**

輸入一段字串(String)，請寫出一個程式，計算此字串中阿拉伯數的字元有幾個？

輸入說明：一個任意字串。(字串長度介於 1 到 100 個字元)

輸入範例：假定入字串為：a9sj2k13ckdi7。實際輸入之檔案內容如下：

實際輸入：(test5.txt)

a9sj2k13ckdi7

輸出說明：輸出輸入字串中阿拉伯數字的個數。

輸出範例：上例中的字串 a9sj2k13ckdi7 有 5 個阿拉伯數的字元，分別為 9、2、1、3、7。實際輸出之檔案內容如下：

輸出格式：(result5.txt)

5

Problem 6、(相關係數，18 分)

有  $n$  對父、子的身高資料，已知父親身高 ( $X_i$ ) 與兒子身高 ( $Y_i$ ) 有相關性，相關性可用相關係數 ( $r$ ) 來決定， $r$  的公式如下。請寫一個程式可計算其相關係數。

例如：有五對父子的身高如下：

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i, \quad \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$
$$r = \frac{\sum_{i=1}^n [(X_i - \bar{X}) * (Y_i - \bar{Y})]}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} * \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}}$$

i	$X_i$ (父身高)	$Y_i$ (子身高)
1	160	165
2	175	180
3	170	173
4	174	178
5	165	171
$\Sigma$	844	867

輸入說明：第一列為父、子的組數  $n$ ，( $n$  介於 5~10)。

第二列至第  $n+1$  列為父與子的身高。

輸入範例：假定有 5 組父、子的身高資料，分別為：(160,165)、(175,180)、(170,173)、(174,178)、(165,171)。實際輸入之檔案內容如下：

實際輸入：(test6.txt)

```
5
160 165
175 180
170 173
174 178
165 171
```

輸出說明：輸出相關係數  $r$ ，(取至小數第三位，即第四位四捨五入)。

輸出範例：上例中 5 對父、子身高的相關係數為 0.984。實際輸出之檔案內容如下：

實際輸出：(result6.txt)

```
0.984
```

### Problem 7、(基數排序，17 分)

將一組資料由小而大或由大而小排序式是資料處理中很重要的工作。有一種排序方法稱為基數排序，它的做法是先排數值的個位數，接著排十位數、百位數，千位數、、、、。寫一個程式輸入  $n$  筆的數值，並輸出其排序過程。

輸入說明：第一列為數值個數  $n$ ，( $n$  介於 2~10)。

第二列至第  $n+1$  列為各數值。(每個數值最多為三位數)

輸入範例：假定有 5 筆數值分別為：858、792、459、574、762。實際輸入之檔案內容如下：

實際輸入：(test7.txt)

```
5
858
792
459
574
762
```

輸出說明：第一列為未排序前的數值次序。

第二列起為各階段排序的數值次序。

輸出範例：上例中 5 筆數值的各階段排序的數值次序如下：

未排序前：

858、792、459、574、762

第一次依個位數排序結果：

792、762、574、858、459

第二次依十位數排序結果：

858、459、762、574、792

第三次依佰位數排序結果：

459、574、762、792、858

實際輸出：(result7.txt)

```
858、792、459、574、762
792、762、574、858、459
858、459、762、574、792
459、574、762、792、858
```