

全國高級中等學校九十五學年度商業類科學生技藝競賽

程式設計職種-術科模擬試題

一、國際標準書碼 ISBN 的檢測 (10%)

現在大部分的書都有一個唯一辨識的號碼，我們稱為國際標準書碼：ISBN (International Standard Book Number)。ISBN 是由 10 個數字組合而成的。"- " 這個符號也常出現在 ISBN 中，但只是為了容易讀的理由，沒有其他特別的意義。

事實上，ISBN 只有用前 9 個數字來編碼一本書。ISBN 的第 10 個數字被當作是檢查碼(跟身份證號碼最後一個數字一樣)，用來檢查前 9 個數字是否正確。這個檢查碼就是由下面提到的演算法計算出來的值，除以 11 所得到的餘數。因為除以 11 可能會得到 10 這個餘數，ISBN 會用 X 這個符號來扮演這個角色。

$$S_0 = a_1, a_2, a_3 \dots a_{10}$$

$$S_1 = a'_1, a'_2, a'_3 \dots a'_{10}$$

$$a'_i = \sum_{j=1}^i a_j$$

$$S_2 = a''_1, a''_2, a''_3 \dots a''_{10}$$

$$a''_i = \sum_{j=1}^i a'_j$$

要檢查一組 ISBN 10 個數字是否正確的演算法相當簡單，我們用 S_1 和 S_2 來計算 ISBN 的數字，其中 S_1 是各數字的部分和， S_2 是 S_1 的部分和(請參考以下的例子)。如果 a''_{10} 最後可以整除 11，那這個 ISBN 就是合法的。

例子：某本書的 ISBN (正確的)：0-13-162959-X，首先我們看 S_1 的計算：

S_0	0	1	3	1	6	2	9	5	9	10(X)
S_1	0	1	4	5	11	13	22	27	36	46

S_2 的計算是以 S_1 的部分和而來：

S_2	0	1	5	10	21	34	56	83	119	165
-------	---	---	---	----	----	----	----	----	-----	-----

a''_{10} 最後為 165，可以被 11 整除，所以這是一個正確的 ISBN。

輸入規範

輸入檔案中包含好幾組測試資料，每組 ISBN 資料為一行。可能在前、後或中間有空白字元存在，但每一行總長度不會超過 80 個字元。一個合法的 ISBN 中 "-" 可以出現在任何位置。

輸出規範

輸出應包含輸入的資料，然後說明該資料是否為正確。每組 ISBN 碼為一行。

輸入範例 (test1.txt)

0-89237-010-6
0892370106
089237 0106
This_is_garbage
0-1315-2477-X

輸出範例 (result1.txt)

正確
正確
正確
錯誤
正確

二、過橋問題 (15%)

有 n 個人想要在晚上過橋，橋上每次最多只能容許兩個人行走。由於全部只有一支手電筒，所以每次兩個人拿著手電筒過橋後，必須有一人再把手電筒拿回來，這樣後面的人才能繼續過橋。

每個人走路的速度不同，過橋所需的時間也因此不同。而每次過橋的那兩個人，其花費的時間以較慢的那個人計算（走的快的當然要等走的慢的，因為只有一支手電筒）。你的任務是寫一個程式，安排這 n 個人過橋，並使得總共花費的時間最少。

輸入規範

輸入檔案的第一列有一個正整數，代表以下有多少組測試資料。每組測試資料的第一列有 1 個整數 n ，代表要過橋的人數（最多不會超過 1000 人）。接下來的 n 列，每列有 1 個整數，代表這 n 個人過橋所需的時間（秒），這些時間均不會超過 100 秒。

輸入的第一列與第一組測試資料之間，以及各組測試資料之間均有一空白列（請參考輸入範例）。

輸出規範

每組測試資料輸出的第一列為一個整數，代表這組中 n 個人過橋所需的最少時間。接下來的列為達到此最少時間的過橋方式。每列有 1 個或 2 個整數代表過橋的人（每個人以其過橋所需的時間代表。雖然可能有 2 人過橋時間相同，但那並不會影響結果）。請注意，過橋的順序是去、回交替的，因為需有一人把手電筒帶回。以第一組輸出為例說明：最少需 17 秒才能讓這 4 個人過橋。方式為：1 秒、2 秒的人先過橋，1 秒的回來，5 秒、10 秒的過橋，2 秒的回來，最後 1 秒、2 秒的過橋，所以總共的時間為： $2+1+10+2+2=17$ 。

如果有不止一種方式可以達到最少時間，輸出任何一種均可。輸出資料的組間亦請空一列。

輸入範例 (test2.txt)

```
2

4
1
2
5
10
```

4
1
98
99
100

輸出範例 (result2.txt)

17
1 2
1
5 10
2
1 2

299
1 100
1
1 99
1
1 98

三、N 階層數(10%)

請寫一個程式求出 $n!$ 的結果數值中，從右邊算來第一個不是 0 的數字 ($0 \leq n \leq 10000$)。

例如：

$3! = 6$ 所以輸出 6。

$5! = 120$ 所以輸出 2。

$10! = 3628800$ 所以輸出 8。

輸入規範

輸入檔案中包含好幾筆資料，每筆資料一行，包含一個整數 n ($0 \leq n \leq 10000$)。如果輸入的 $n=0$ ，代表輸入結束。

輸出規範

對每行輸入，輸出 $N!$ 從右邊算來最後一個不是 0 的數字。

輸入範例 (test3.txt)

1
10
26
125
3125
0

輸出範例 (result3.txt)

1
8
4
8
2

四、數學遊戲 (15%)

在英國有一個數學遊戲，給參賽者一些正整數和一個目標數，參賽者必須在這些正整數間插入+、-、*或 / 的符號，使得最後計算的結果等於目標數。計算的方式是由左到右，而且不必管運算的優先順序（就是不管先乘除後加減那一套）。

在這個數學運算式中，有三個限制：

1. 正整數出現的次序不可改變，也就是說要與輸入的順序相同。
2. 因為目標數也是一個正整數，所以在運算的過程中，你只有在可以整除的情況下，才可以使用除法。
3. 在運算的過程中，如果你用某一個運算符號，會導致產生的數超出 -32000 ~ +32000 的範圍，那麼你不可以採用此運算符號（也就是說，在運算的過程中都不允許有超出範圍的數出現）。

輸入規範

輸入檔案的第一列是 1 個整數 n ，代表接下來有多少組測試資料。

每組測試資料一列。每列的第一個整數 p ($0 < p \leq 100$)，代表要做運算的數有多少個。接下來有 p 個正整數，每列的最後一個數(即 $p+1$ 個)為目標數。所有的數都小於 32000，而每個數字間以一個空格分開（請參考輸入範例）。

輸出規範

每列測試資料輸出一列運算式，使得輸入的 p 個正整數運算的結果等於目標數。如果找不到這樣的運算式，請輸出"無解"。如果有多組運算式可以達成任務，請輸出任何一組均可。請參考輸出範例。

輸入範例 (test4.txt)

```
3
3 5 7 4 3
2 1 1 2000
5 12 2 5 1 2 4
```

輸出範例 (result4.txt)

```
5+7/4=3
無解
12-2/5*1*2=4
```

五、密碼分析 (15%)

密碼分析 (cryptanalysis) 是指把某個人寫的密文加以分解。這個程序通常會對密文訊息做統計分析。你的任務就是寫一個程式來對密文作簡單的分析。

輸入規範

輸入檔案的第一列有一個正整數 n ，代表以下有多少列需要分析的密文。接下來的 n 列，每列含有 0 或多個字元（可能包含空白字元）

輸出規範

每列包含一個大寫字元 (A~Z) 和一個正整數。這個正整數代表該字元在輸入檔案中出現的次數。輸入中大小寫 (例如：A 及 a) 視為相同的字元。輸出時請按照字元出現的次數由大到小排列，如果有 2 個以上的字元出現次數相同的話，則按照字元的大小 (例如：A 在 H 之前) 由小到大排列。

請注意：如果某一字元未出現在輸入檔案中，那它也不應出現在輸出檔案中。

輸入範例 (test5.txt)

```
3
This is a test.
Count me 1 2 3 4 5.
Wow!!!! Is this question easy?
```

輸出範例 (result5.txt)

```
S 7
T 6
I 5
E 4
O 3
A 2
H 2
N 2
U 2
W 2
C 1
M 1
Q 1
```

Y 1

六、Ugly Number 的質因數問題 (10%)

Ugly Number 的定義為：該數之質因數必須為 2, 3 或 5 的組合（Ugly Number 的質因數可分解為 $2^x \times 3^y \times 5^z$ ，其中 x 、 y 、 z 為正整數）。當 x 、 y 、 z 皆等於 0 時，為第一個 Ugly Number，其值等於 1。

在此列舉一串數列：1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15，這些就是前十一個 Ugly Numbers。請寫一個程式求出第 n 個 Ugly Number。

輸入規範

輸入檔案中包含好幾筆資料，每筆資料一行，包含一個整數 n ($0 \leq n \leq 10000$)。

輸出規範

對每行輸入，輸出第 n 個 Ugly Number。

輸入範例 (test6.txt)

10

15

輸出範例 (result6.txt)

12

24

七、英文造句 (15%)

請設計一個英文造句的程式，能將輸入的一些名詞，動詞(名詞及動詞的輸入順序是隨機)組成一些簡單句型。

所謂簡單句型是

主詞+及物動詞+受詞.

注意規則：

a.當主詞是 He, She, Mary, John 時，動詞要加 s.

b.當主詞和受詞是同一類人稱代名詞時，受詞要改成反身代名詞。

I -- me -- myself

He/John -- him -- himself

She/Mary -- her -- herself

They -- them -- themselves

本題造句所需用到的主詞、動詞、受詞全部列出如下：

主詞： I、He、She、They、Mary、John

及物動詞： love、like、see、find

受詞： me、him、her、them、Mary、John

輸入規範

輸入檔案中第一列為一個正整數 n ，代表有 n 個英文造句練習。其後 n 列，每一列為一個英文造句練習，每一列有一個主詞、一個受詞、一個動詞(其順序是隨機)，各個英文字之間以一個或多個空白分隔。注意： $n \leq 100$ 。

輸出規範

輸出 n 列，每一列為一個英文造句之答案。若某個練習中，有多個造句是合於文法的，則需全部在同一列印出，且兩個英文句子之間需印出"或"這個字以示區隔。

輸入範例 (test7.txt)

5

I her love

I love her

Mary love John

them see I

love I me

輸出範例 (result7.txt)

I love her.

I love her.

Mary loves John. 或 John loves Mary.

I see them.

I love myself.

八、費氏數(10%)

請寫一個程式求出第 n 個費氏數，第 n 個費式數的定義如下：

$$f(n) = \begin{cases} 0, & \text{當 } n=0 \text{ 時} \\ 1, & \text{當 } n=1 \text{ 時} \\ f(n-1) + f(n-2), & \text{當 } n \geq 2 \text{ 時} \end{cases}$$

在此列舉一串數列：0、1、1、2、3、5、8、13、21、34、55、89、144、233，這些就是由 $0 \leq n \leq 13$ 所組成的費式數。

輸入規範

輸入包含好幾筆資料，每筆資料一行，包含一個整數 n ($0 \leq n \leq 1000$)。

輸出規範

對每行輸入，輸出第 n 個費氏數。

輸入範例 (test8.txt)

8
15

輸出範例 (result8.txt)

21
610