

# 送分題 — solution

---

(30 分)

## 前言

比賽開始了！

趕快驗證一下，

網路是否設定正確？

上傳競賽程式是否順利？

檔案是否用 `STDIN` 輸入？

程式解答是否用 `STDOUT` 輸出？

都沒問題，30 分就到手了！ 繼續 ... 衝！衝！衝！

## 問題敘述

試寫一程將輸入的兩個整數相加後輸出。

## 輸入格式

`A, B`

兩個正整數，中間以空白區隔

## 輸出格式

`C`

兩個正整數之和

## 資料範圍

`A, B, C` 皆為小於 9999999 的正整數

## 資料範例

### 輸入範例 1

2756 707

### 輸出範例 1

3463

## 輸入範例 2

23024 19109

## 輸出範例 2

42133

## 輸入範例 3

6253 14484

## 輸出範例 3

20737

## 範例說明：

兩個整數 2756 及 707 相加後輸出 3463

## 補充說明：

以下為 STDIN /STDOUT 的方式輸入輸出的 Sample Code,

### [Sample Code: C]

```
#include <stdio.h>

int main() {

    int a, b;
    scanf("%d %d", &a, &b);
    printf("%d\n", a+b);
    return 0;

}
```

### [Sample Code: C++]

```
#include <stdio.h>

int main() {
```

```
    int a, b;  
    scanf("%d %d", &a, &b);  
    printf("%d\n", a+b);  
    return 0;  
  
}
```

### [Sample Code: Java]

```
import java.util.Scanner;  
  
public class solution {  
    public static void main(String args[]) {  
        Scanner in = new Scanner(System.in);  
        int a, b;  
        a = in.nextInt();  
        b = in.nextInt();  
        System.out.println(a + b);  
    }  
}
```

### [Sample Code: Python]

```
import sys  
  
a, b = (int(x) for x in sys.stdin.readline().strip().split())  
sys.stdout.write("%d\n" % (a + b))
```

## 問題 1 - 求質數 (PrimeNumber)

---

(5 分)

### 問題敘述

質數(Prime number) 的定義是，在所有大於 1 的自然數中，除了 1 以及該數字本身以外，無法被其他的自然數整除的數字。

請寫出一隻程式，判斷輸入的數字  $N$  是否為質數，

如果  $N$  是質數，則輸出包含  $N$  在內所有小於等於  $N$  的質數。

如果  $N$  不是質數，則輸出包含  $N$  在內所有小於等於  $N$  的非質數(包含 1)。

### 輸入格式

$N$

$N$  為一正整數

### 輸出格式

如果  $N$  是質數，則輸出包含  $N$  在內所有小於等於  $N$  的質數。

如果  $N$  不是質數，則輸出包含  $N$  在內所有小於等於  $N$  的非質數(包含 1)。  
並由大到小排序

### 資料範圍

$1 < N \leq 5000$

### 資料範例

#### 輸入範例 1

10

#### 輸出範例 1

10 9 8 6 4 1

#### 輸入範例 2

15

#### 輸出範例 2

15 14 12 10 9 8 6 4 1

### 輸入範例 3

23

### 輸出範例 3

23 19 17 13 11 7 5 3 2

### 範例解釋

1. 範例 1、2 所輸入的數字都不是質數，所以輸出所有小於等於該數字的非質數。  
範例 3 輸入的數字是質數，所以輸出所有小於等於該數字的質數。

## 問題 2 – 機器人駕駛距離 (CalculateDistance)

---

(5 分)

### 問題描述

機器人駕駛汽車在筆直水平路面行駛，遇紅燈停後，在綠燈亮時開始前進並設此時刻為  $t=0$ ，汽車執行加速度  $a$  ( $m/(s*s)$ )， $t1$  秒，保持速度  $t2$  秒，減速度  $b$  ( $m/(s*s)$ )， $t3$  秒，試寫一程式讀入  $a, t1, t2, b, t3$  的數值後，計算機器人汽車走的距離。

### 資料範圍

數字都在  $0.1 - 10000$  之間。印出數值請 4 捨 5 入至小數點後一位。

### 資料範例

#### 輸入範例 1

0.5,20,40,0.4,25

#### 輸出範例 1

625.0

#### 輸入範例 2

0.8,10,30,0.5,20

#### 輸出範例 2

340.0

#### 輸入範例 3

0.4,20,20,0.3,10

#### 輸出範例 3

305.0

### 範例解釋

$$V_t = V_0 + a * t$$

$$S = V_0 * t + 1/2 * a * t^2$$

$V_i$ : ( $t=i$ ) 時的速度

$S$ : 距離

$t$ : 執行的時間

## 問題 3 – 倉頡輸入法 (ChangJei)

---

(10 分)

### 前言

朱邦復先生年輕時因為英文印刷出版僅需 12 小時但中文卻需半年以上，發現其中關鍵問題在排版的中文打字機太慢、容易出錯，因而發明了倉頡輸入法，利用歸納彙整，使得中文字可以依字形檢索，而不是部首筆劃或注音，使得中文字擺脫數百年畢昇的鉛字印刷而更易於輸入，使電腦能夠中文化，甚至最後放棄倉頡輸入法專利權讓中文電腦普及，被譽為中文電腦之父。

倉頡輸入法使用 **A, B, C, ..., Y** 代表「日」、「月」、「金」...、「難」等 25 個拆字字碼為基礎，利用空白鍵完成組字。每一個中文字最多 5 個拆字碼，對應 5 個英文字母。

### 問題敘述

時光回到 1976 年，儲存設備昂貴，因此必須想辦法節省儲存的空間。其中一種設計如下，

- (1) 將拆字碼 (1 ~ 5 個英文字母，大小寫視為相同) 轉換成 3 個位元組 (Bytes)
- (2) 輸入的英文單字轉為我 1~25 的數字：A 轉為 1；B 轉為 2；...；Y 轉為 25。
- (3) 輸入資料先合成為一個 25 進位的數值後，再轉換成固定長度為 3 個位元組 (Bytes) 的 16 進位值存儲，例如：

輸入資料：AbC

轉換為數值： $1 \times 25^2 + 2 \times 25 + 3 = 678$

轉為 16 進位值 =  $2 \times 16^2 + 10 \times 16 + 6 = 2A6$

存儲為：0002A6

- (4) 輸入值含有 Z 或超過 5 個字元，則視為錯誤並輸出 Error。

請依上輸規則，寫一個程式將輸入的一組拆字碼 (1 ~ 5 個英文字母組成的字串) 轉換成 16 進位的 3 個位元組 (Bytes) 輸出。

### 輸入格式

輸入 1-5 個 (A-Y) 組成的字串

### 輸出格式

六位十六進位的結果

### 資料範圍

A-ZZZZZZ (含有 Z 或超過 5 個字元，則視為錯誤並輸出 Error)

## 資料範例

### 輸入範例 1

A

### 輸出範例 1

000001

### 輸入範例 2

AbC

### 輸出範例 2 ((25\*1+2)\*25+3=678, 即為 16 進位 2A6)

0002A6

### 輸入範例 3

zaaaaa

### 輸出範例 3

Error



## 問題 4 - 方陣最大正向值 (MaxSquare)

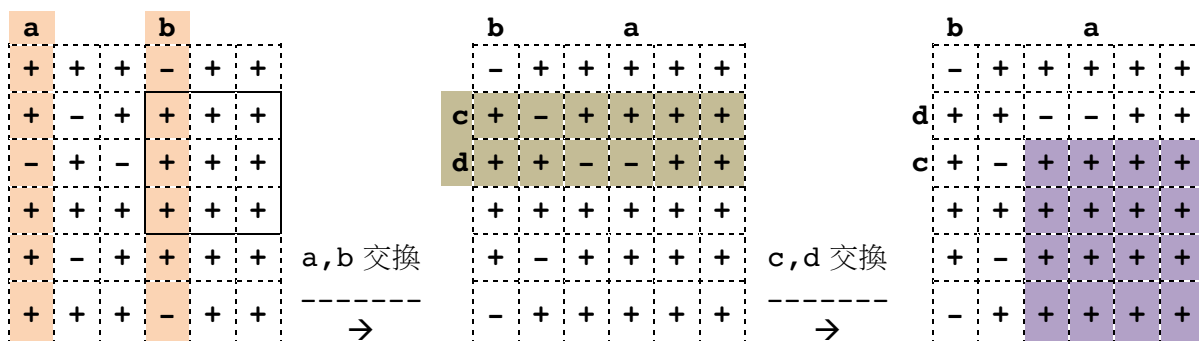
(20 分)

### 問題描述

一個方陣(行與列數量相同)的每個元素都只有 + 或 - 兩種狀態。方陣中元素全為 + 的子方陣稱為正向子方陣。下圖中標示的區域，就是 6x6 方陣裡的一個 3x3 正向子方陣。

+	+	+	-	+	+
+	-	+	+	+	+
-	+	-	+	+	+
+	+	+	+	+	+
+	-	+	+	+	+
+	+	+	-	+	+

定義方陣的**最大正向值**為：方陣的行或列任意交換後(只能整行對整行，整列對整列交換,不限次數)，所能產生的最大正向子方陣，這個子方陣的邊長值(多少個+)，就是方陣的**最大正向值**。



例如前例的方陣中，原只有 3x3 的正向子方陣。但如果把 a 列與 b 列交換，把 c 行與 d 行交換，將會出現一個 4x4 的正向子方陣(沒有更大的了)，所以這個方陣的最大正向值為 4，(經過 2 次交換可得來最大正向子方陣)

請寫個程式幫我們將方陣的最大正向值算出來。並且告訴我們最少經過多少次交換動作，能讓最大的正向子方陣出現。

### 輸入格式

1. 第一行一個整數N，就是方陣的邊長(行與列都是有N個元素)
2. 接下來會有N行字串，每行都是N個字元(+或-)，代表每列的元素內容

## 輸出格式

兩個整數，中間以一個逗點分隔。第一個整數為方陣的**最大正向值**，第二個數字為**最少交換次數**（使最大正向子方陣出現，最少要做幾次行或列的交換動作）

## 資料範圍

N 為正整數，不超過 20

## 範例資料

### 輸入範例 1

```
6
+++--+
+-++++
-+-++++
+++++++
+-++++
+++--+
```

### 輸出範例 1

```
4,2
```

### 範例 1 說明

如前描述，經過 2 次（行與列各 1 次）交換後，可得到  $4 \times 4$  的最大正向子方陣。所以輸出 4,2（最大正向值，最少交換次數）

### 輸入範例 2

```
2
--
-+
```

### 輸出範例 2

```
1,0
```

### 範例 2 說明

最大正向子方陣只有  $1 \times 1$ ，不需要任何交換

### 輸入範例 3

19

```

++-++--++++-+++++++
+-++++-+++++++--+-
-+++++++--+++++++
+++++++--+-++
++++-+++++++-++++
+++++-+++++++
+++++++-+++++++
+++++++-++++
+++-+++++++-++++-+
+-+-+--+++++++
+++-+++++++--++++
--+++++++--+-++-+
-+-+++++++--+-++-+
++++-+++++++--+-+
+-+-+--+++++++-++++
+-+-+--+++++++--+-++-+
+++++++-+++++-
+++++++-+-+++++++
+++++++-++++-+
+++++++-+++++++

```

### 輸出範例 3

9,6

### 範例 3 說明

6 次交換才能出現 9x9 (最大) 的正向子方陣

## 問題 5 – 用號碼牌排數字串 (Segmentation)

(15 分)

### 問題敘述

想從市面上買現成的號碼牌來排成某個數字串，可能有很多種方法，例如想排“7728”這個數字串，如果市場有賣[7728]這個號碼牌，直接買一個[7728]號碼牌可以排出來了。不過 [772]、[ 8]這兩個號碼牌各買一個，也能排出“7728”，或者買兩個[7]、一個[2]、一個[8]也是排得出來同樣結果，還有好多種可能...

因為市場上不是任意號碼牌都有，各種號碼牌價格也不相同。該買哪些號碼牌，才能用最便宜的價格排出想要的數字串呢？

市場上有賣哪些號碼牌：

1. 買得到的號碼牌，牌上的字都是由數字字元組成('0'..'9')。
2. 有前導 0 的號碼牌是存在的，所以[008]這樣的號碼牌是買得到的，但是價格與號碼牌[8]並不相同。
3. 字數超過 6 個的號碼牌買不到，不超過 6 個的都買得到。例如[123]、[0]、[000000]買得到，但[0003456]、[9876543]買不到。

號碼牌的價格：

市場上買得到的號碼牌，價格很巧合的都符合下面公式：

$$A = \text{號碼牌各位數相加後的總和} * 2 + 1$$

$$B = \text{號碼牌代表的 10 進位數值 除以 } A \text{ 的餘數}$$

$$\text{號碼牌價格} = (B+1) * \text{號碼牌字數}$$

例如：號碼牌[0187] 的價格為 92。計算如下

$$A = (0+1+8+7) * 2 + 1 = 33$$

$$B = 187 \text{ 除以 } 33 \text{ 的餘數} = 22$$

$$\text{價格} = (22+1) * 4 = 92$$

(“0187”有 4 digits, 字數為 4)

提供幾個已知號碼牌的價格做為參考

號碼牌	價格
[8]	9
[221564]	6
[987]	24
[4321]	68

請寫一個程式，輸入想組成的數字串，算出最少得花多少錢才能用號碼牌組出來。

註：號碼牌上用的字型都是上下不對稱的，將 [6] 轉 180 度，並不能當成 [9] 來用。將 [081] 轉 180 度也不能當成 [180] 用。

## 輸入格式

一行全由數字字元構成的字串

## 輸出格式

一個整數(最少得花多少錢才能用號碼牌組出這個數字串)

## 資料範圍

1. 輸入的資料長度至少有 1 字元，最多不超過 80 字元
2. 輸入資料不會有 0~9 以外的字元，可不作錯誤檢查

## 資料範例

### 輸入範例 1

3928018

### 輸出範例 1

16

### 範例 1 說明

排成 "3928018" 最少花費總價格為 16，可以如下組成：[號碼牌](價格)  
[3](4) [928018](12)

### 輸入範例 2

49772855602

### 輸出範例 2

34

### 範例 2 說明

排成 "49772855602" 最少花費總價格為 34，可以如下組成：[號碼牌](價格)  
[4](5) [977285](12) [5](6) [6](7) [0](1) [2](3)

### 輸入範例 3

1234567890112233445566778899009876543210135792468014709638521502

### 輸出範例 3

186

### 範例 3 說明

排成此數字串最少花費總價格為 186，可以如下組成：[號碼牌](價格)

[123456](24) [789011](6) [2](3) [23](4) [3](4) [4](5) [455667](6)  
[7](8) [8](9) [8](9) [990098](24) [7](8) [6](7) [5](6) [432101](6)  
[35](4) [7](8) [92](2) [46801](10) [47](4) [0](1) [963](6)  
[85](10) [21](2) [5](6) [0](1) [2](3)

### 輸入範例 4

7728

### 輸出範例 4

28

## 問題 6 – 撲克牌 99 (Card99)

(15 分)

### 問題敘述

撲克牌 99 是一種紙牌遊戲，使用撲克牌 52 張牌（有梅花 C，方塊 D，紅心 H，黑桃 S 四種花色，每種花色各有 A23456789TJQK 代表 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,J,Q,K 的點數），撲克牌 99 的遊戲規則如下：

1. 每人依序分到 5 張牌。剩餘的牌留給玩家出牌補充用（後面稱為共用牌）
2. 遊戲最開始時（還沒有人出牌）總分為 0，玩家 1 先出牌，輪值方向為順向。
3. 輪到出牌的玩家從手中打出一張牌，並依打的牌改變總分，或下個該出牌的玩家。並抽走共用牌中最上面一張牌，放回手中出牌的原本位置。
4. 當共用牌被抽完，將之前打出過的牌全部重洗後做為共用牌。
5. 輪到出牌的玩家，出牌後必須能維持總分小於或等於 99 分，否則就輸了。
6. 此遊戲總分或順序計算都與撲克牌花色無關。
7. 打出牌如果不是特殊牌（請看規則 8），代表將牌上的點數加到總分，（A 當做 1 點）。例如出黑桃 2，代表總分加 2 分。出方塊 7 代表總分加 7 分。依此類推
8. 此遊戲依點數有幾種特殊功能的牌
  - 8a) 4：改變出牌輪值方向（順向變逆向，逆向變順向），總分不變
  - 8b) 5：跳過下一人（即下一個人不用出牌），總分不變
  - 8c) J：pass，不改總分，也不改出牌順序
  - 8d) Q：總分加或減 20 分（簡化為原總分不到 80 分，就加 20 分，否則減 20 分）
  - 8e) T：總分加或減 10 分（簡化為原總分不到 90 分，就加 10 分，否則減 10 分）
  - 8f) K：直接將總分變成 99

以下用範例 1 的資料說明，5 個玩家的遊戲情境：

原始的 52 張牌, 104 個英文及數字組成的字串, 為(範例 1)輸入資料的第一行：

C8H5DACQH3SKH7HAS4SADKC3D7H4D3STD6S9S3DTC4C5CACKS6D2H6H2D9C2D8C6H9S8D5CTSQH8S7C7D4HJHTDQJS2HKHQC9S5DJCJ

依序發完前 25 張牌後，5 個玩家拿到的牌如下（以下字串不在輸出輸入資料中）

玩家 1：C8SKDKSTC4

玩家 2：H5H7C3D6C5

玩家 3：DAHAD7S9CA

玩家 4：CQS4H4S3CK

玩家 5：H3SAD3DTS6

會剩餘以下牌成為共用牌：（以下字串不在輸出輸入資料中）

D2H6H2D9C2D8C6H9S8D5CTSQH8S7C7D4HJHTDQJS2HKHQC9S5DJCJ

玩家依輸入資料(範例 1)的第 2 行順序出牌：

SKH5S4

以上資料對照的遊戲情境如下：

- a) 玩家 1 出黑桃 K (SK)，並從共用牌抽回方塊 2 (D2)，依規則 8f，遊戲總分直衝 99，
- b) 玩家 2 出紅心 5 (H5)，並從共用牌抽回紅心 6 (H6)，依規則 8b，跳過玩家 3，輪到玩家 4 出牌，總分維持 99，
- c) 玩家 4 出黑桃 4 (S4)，並從共用牌抽回紅心 2 (H2)，規則 6a，反轉出牌順序，換玩家 3 出牌，總分維持 99。

遊戲至此，各玩家(抽回牌取代剛打掉的牌的位置)手上的牌如下：

玩家 1：C8D2DKSTC4

玩家 2：H6H7C3D6C5

玩家 3：DAHAD7S9CA

玩家 4：CQH2H4S3CK

玩家 5：H3SAD3DTS6

輪到玩家 3，而他手上的牌無法滿足規則 5(輪到出牌的玩家，出牌後必須能維持總分小於或等於 99 分，否則就輸了)，所以遊戲結束。

試寫一程式，以模擬的輸入資料，根據以上遊戲規則進行至遊戲結束。並將輸家手上的牌，依要求的輸出格式印出來。

## 輸入格式

第 1 行字串，為原始紙牌的順序，每 2 字元代表 1 張牌，中間無分隔，

第 2 行字串，為各玩家依序出的牌，格式同上，

(如果共用牌抽完遊戲仍未結束，則回收打掉的牌重洗成為共用牌，如輸入範例 2)

第 3 行為重新洗過的共用牌，

第 4 行為各玩家依序出的牌，由輪到的玩家出牌，

第 5 行，第 6 行... 依此類推。

重洗過的共用牌會在輸入資料的第 3, 第 5...等奇數行，而相應的出牌則會列在輸入資料的第 4, 第 6...等偶數行。例如，輸入範例 3。

## 輸出格式

輸家手上的牌，10 個字元的字串，每 2 字元代表 1 張牌，中間無分隔，

如範例 1，程式輸出玩家 3 手上的牌，DAHAD7S9CA。

## 資料範圍

本題輸入為人工智慧程式對戰結果，故無錯誤資料(撲克牌重複，總分超過 99，... 等)，所有撲克牌的花色點數如下：

SA, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, ST, SJ, SQ, SK,  
HA, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, HT, HJ, HQ, HK,  
DA, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, DT, DJ, DQ, DK,  
CA, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, CT, CJ, CQ, CK,



## 資料範例

輸入範例 1 (以下範例所見的前兩行，同為輸入資料第一行)

C8H5DACQH3SKH7HAS4SADKC3D7H4D3STD6S9S3DTC4C5CACKS6D2H6H2D9C2D8C6H  
9S8D5CTSQH8S7C7D4HJHTDQSJS2HKHQC9S5DJCJ  
SKH5S4

輸出範例 1

DAHAD7S9CA

輸入範例 2 (以下範例所見的前兩行，同為輸入資料第一行)

S3S8D4S7DQC2H9C7S4S9CKDAC9D9H6SAH5H3S5D5HQD7HKH7DTHAD3D8S6CTCAD2C  
5C6C8CQD6HTDJSKC3STC4CJHJDKH2SQH8S2H4SJ  
S3H9C9D9S9C2S8D8S7H6HAD7C7H7D5D6HKDJSKCQD3HTC6CJCADKST  
D5HKDJSKHADKC7C6D8CQD3D7C2H9S9D9CJSTD6S3S7H7HTH6S8C9CA  
S6CTS2C3H2D5CKSKSJS4D4C4C5HQC8DK

輸出範例 2

D3HAC2H3D8

輸入範例 3 (以下範例所見的前兩行，同為輸入資料第一行)

HTD4HQH6DTC5CKD8H7HKH5DQD5H9S3C6SQS7D6CTC9H3H8CQHJS9D7C4S2S8CAS4S  
6D9D3CJSTDJC7SJS5HAC3SKH4H2SAD2DAC2C8DK  
C9H3D8H9S3S9D7H8H7S8C6CKHQD9D3CJD4C5C7DJHAHTHKCQS7H2C3  
C9DJD8S9D9C6D7HKS3H8HAC5CKH9C3H2C7CJCQS8H7HTHQS7D3D4H3  
SJDAC2S4H4STSAC9S2C4S3HKDKDQD9H6HJCASQH8D6C7CKCQS8H7C5  
H6C2H7HKS3DKS2SAC5SJC9CKS8HJD9S4C7CACQH8STSQC4DQH4D6DA

輸出範例 3

C8C6H9S7S9

## 問題 7 – 窮舉-點數卡組合 (CardCombination)

(15 分)

### 問題敘述

有  $K$  種不同點數的點數卡各  $N$  張，從所有點數卡中選出  $N$  張卡 (不能多也不能少) 來組成卡組使總點數為  $M$ ，有多少種組合呢？ (輸出請見輸出格式)

### 輸入格式

1. 第一行兩個數字，數字間一個空白間隔。分別就是  $N$  (用幾張卡) 以及  $M$  (要組成的總點數)
2. 第二行有  $K$  個數字 (每個數字都不同，由大到小)，數字間一個空白間隔，代表有哪些點數的點數卡。

### 輸出格式

1. 第一行輸出總共有多少種可能的組合
2. 各種組合依最高點數卡的數量由大到小排列 (如果數量相同，再比次高點數卡的數量，...依此類推)，排列後的第一組及最後一組分別輸出在第二及第三行，格式皆為：  
點數 $\times$ 數量，點數 $\times$ 數量，...，點數 $\times$ 數量 (點數越高的排越前面，數量0的不輸出。請參閱範例1說明)
3. 如果可能組合數為0，第二、三行不輸出

### 資料範圍

使用卡數  $N$  不超過 20，總點數  $M$  不超過 1000

點數卡種類  $K$  至少一種，不超過 15 種，單張卡的點數不超過 100。

$M, N$  以及單張卡上的點數都是正整數。

### 資料範例

#### 輸入範例 1

```
5 10
4 3 2 1
```

#### 輸出範例 1

```
5
4x1,3x1,1x3
2x5
```

#### 範例 1 說明

以 4, 3, 2, 1 這四種點數卡，選 5 張卡 (可重複選取) 來組成 10 點。方式共有 5 種，以高點數用量越多優先的順序排列出來如下：

- 4 點 1 張 + 3 點 1 張 + 1 點 3 張
- 4 點 1 張 + 2 點 2 張 + 1 點 2 張

3 點 2 張 + 2 點 1 張 + 1 點 2 張  
 3 點 1 張 + 2 點 3 張 + 1 點 1 張  
 2 點 5 張

所以輸出共三行

5 (5 種可能組合)  
 4x1, 3x1, 1x3 (4 點 1 張 + 3 點 1 張 + 1 點 3 張)  
 2x5 (2 點 5 張)

## 輸入範例 2

15 500  
 38 33 21 12 9 7 4

## 輸出範例 2

7  
 38x12, 33x1, 7x1, 4x1  
 38x1, 33x14

## 範例 2 說明

以 38, 33, 21, 12, 9, 7, 4 這七種點數卡，選 15 張卡(可重複選取)來組成 500 點。方式共有 7 種，以高點數用量越多優先的順序排列出來如下：

38 點 12 張 + 33 點 1 張 + 7 點 1 張 + 4 點 1 張  
 38 點 11 張 + 33 點 2 張 + 12 點 1 張 + 4 點 1 張  
 38 點 11 張 + 33 點 2 張 + 9 點 1 張 + 7 點 1 張  
 38 點 11 張 + 33 點 1 張 + 21 點 2 張 + 7 點 1 張  
 38 點 10 張 + 33 點 3 張 + 12 點 1 張 + 9 點 1 張  
 38 點 10 張 + 33 點 2 張 + 21 點 2 張 + 12 點 1 張  
 38 點 1 張 + 33 點 14 張

所以輸出共三行

7 (7 種可能組合)  
 38x12, 33x1, 7x1, 4x1 (38 點 12 張 + 33 點 1 張 + 7 點 1 張 + 4 點 1 張)  
 38x1, 33x14 (38 點 1 張 + 33 點 14 張)

## 輸入範例 3

20 161  
 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1

## 輸出範例 3

19148335  
 15x10, 2x1, 1x9  
 9x1, 8x19

## 範例 3 說明

以本例來看，組成 161 點的方式高達 1 千 9 百多萬種可能組合。程式撰寫時記得要考慮執行速度！

## 輸入範例 4

20 323

30 28 26 24 22 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2

#### 輸出範例 4

0

#### 範例 4 說明

用這些偶數點數的卡，怎麼樣都不可能組成 323。可能的組法 0 種。這種情形下不需要輸出第二，三行。

## 問題 8 — 模仿遊戲 (The Imitation Game)

---

(15 分)

### 問題描述

艾倫·麥席森·圖靈 (Alan Mathison Turing) 是計算機科學與人工智慧之父，由於年輕時對密碼學的愛好，促使他想出利用機器和特定已知的一個片段文字，得以破解德軍的戰情密碼系統，拯救英國並使盟軍由諾曼弟登陸，進而打敗希特勒的侵略。

假如你收到一篇編碼文章，並且知道文章 **A-Z** 是採循序移位的方式編碼 (其他字元不編碼，即非英文字或空白的字元可忽略，而大小寫則視為相同)，例如：**A-Z** 被轉為 **B-Z,A**；或是 **Z,A-Y**；或是 **K-Z,A-J** 等各種可能之一，並且知道文章內至少有提到 **A,AN,AM,I,IT,IS** 之一，以及另一已知單字。

試寫一程式，解出文章第 **N** 個英文字的原文。若找不到，輸出 **NA**。

### 輸入格式

第一行為已知英文單字，以及要解出的第 **N** 個字，以逗號分隔。

第二行以後為一篇編碼文章

### 輸出格式

第 **N** 個字解碼後的文字

### 資料範圍

**N** 為小於文章總字數的正整數，

文章總字數不超過 1000 字，

文章不會把一個字拆成不同行，

範例 1 中編碼文字，**NYRN**，或 **NBYG**。或 **WUH'N** 或 **JUMMQILXM**。解碼後的 **can't** 均視為一個單字。

### 資料範例 (詳見範例說明)

#### 輸入範例 1

passwords,5

TIGUNI MUCX NBY MYWOLCNS GYUMOLYM CN OMYM YHMOLY NBY MNIFYH  
JUMMQILXM WUH'N VY WIHPYLNXY VUWE CHNI HILGUF NYRN, VON CN MNCFF  
OLAYX OMYLM QBI OMY NBY MUGY JUMMQILX IH INBYL MYLPCWYM NI WBUHAY

NBYG. CN UFMI FIAAYX NBY UZZYWNYX OMYLM ION IZ NBY UJJ UHX LYMYN  
NBYCL JUMMQILXM.

## 輸出範例 1

MEASURES

## 輸入範例 2

with,2

XH XCUTRIXCV BDGT IWPC 300,000 RDBEJITGH PGDJCS IWT LDGAS LXIW P  
GPCHDBLP GT KXGJH P VDDS LPN ID BPZT P UDGIIJCT? XI HJGT SDTHC'I  
ADDZ AXZT XI.

## 輸出範例 2

INFECTING

## 輸入範例 3

rd,6

MX MW QC 12 SD WSHE JSV VH. HS M HS MX VMKLX?

## 輸出範例 3

NA

## 範例說明

範例 1，GYUMOLYM 轉為 MEASURES，原文如下：

Zomato said the security measures it uses ensure the stolen passwords can't be converted back into normal text, but it still urged users who use the same password on other services to change them. It also logged the affected users out of the app and reset their passwords.

範例 2，原文如下：

Is infecting more than 300,000 computers around the world with a ransomware virus a good way to make a fortune? It sure doesn't look like it.

範例 3，原文可有兩種句子 “NY NX RD 12 TE XTIF KTW WI. IT N IT NY WNLMY?” 或是 “IT IS MY 12 OZ SODA FOR RD. DO I DO IT RIGHT?”, 故為 NA

## 問題 9 — 服務機器人平安歸 (AvoidFalling)

(15 分)

### 問題敘述

現在的服務機器人實在做得很可愛，不過行動能力還是有些受限。例如移動的時候，高低落差不能超過 15 公分，因而限制了移動的路線及範圍。

我們現在要為它們設計一個方式找尋平安的動線，路線中不能有超過限制的高度落差。此外，因為硬體設備的限制，機器人只能往前、後、左、右四個方向前進，不能斜向移動。

機器人現在要從地圖上的左上角出發，最後到達右下角。我們簡化高度為 0 到 9 的數字，機器人移動只能在落差  $\pm 1$  的相鄰座標移動。最後機器人的路徑規劃，是以總共經過的高低落差計算，而以最小數字為最佳。請協助機器人在地圖上找到最佳的路徑吧！

### 輸入格式

M N

```
3 8 9 0 0
2 2 5 1 0
5 1 6 9 0
8 2 3 4 0
2 3 5 3 2
```

輸入第一行正整數 M 及 N，代表接下來的地圖是一個  $M \times N$  的矩陣。

接下來會有 M 列 (row) 及 N 行 (column) 以一格空白區隔的連續數字表示地圖上的座標，每個座標可以用  $(m, n)$  的表示法。每個座標標示為 0 到 9 的數字。機器人從最左上角  $(0, 0)$  出發，最後到達最右下角  $(M-1, N-1)$ 。

### 輸出格式

C

第一行 C 表示從左上角到右下角的路徑，最小的高度差總和 (最平坦)。若沒有任何路徑存在，則輸出 "NA"。

### 資料範圍

$2 \leq M, N \leq 20$

地圖大小在  $2 \times 2 \sim 20 \times 20$  之間

## 資料範例

### 輸入範例 1

```
5 5
3 8 9 0 0
2 2 5 1 0
5 1 6 9 0
8 2 3 4 0
2 3 5 3 2
```

### 輸出範例 1

7

### 輸入範例 2

```
8 4
6 5 4 7
8 8 4 7
6 7 3 6
8 1 2 8
2 2 8 1
0 1 8 2
6 8 1 6
5 1 1 2
```

### 輸出範例 2

NA

### 輸入範例 3

```
4 4
5 5 5 6
5 5 6 7
5 6 7 7
6 7 7 7
```

### 輸出範例 3

2

## 範例說明

範例 1:

輸入為一個  $5 \times 5$  的地圖，從  $(0,0)$  高度是 3 出發，下一步只有  $(1,0)$  高度 2 符合移動限制，但產生高度差 1，再下一步可往  $(1,1)$  高度 2 移動沒有高度差（高度差為 0），依此類推，直到抵達  $(4,4)$  的位置，把每一步產生的高度差總和後是 7。因此，輸出 7。



**範例 2：**

輸入為一個  $8 \times 4$  的地圖，從  $(0,0)$  高度是 6 出發，下一步只有  $(0,1)$  高度 5 符合移動限制，但產生高度差 1，再下一步可往  $(0,2)$  高度 4 移動產生高度差 1，依此類推，直到  $(3,2)$ ， $(4,1)$  或者  $(5,1)$  附近時，沒有符合移動規範的路徑可繼續往目標  $(7,3)$  前進，因此輸出 NA。

**範例 3：**

輸入為一個  $4 \times 4$  的地圖，從  $(0,0)$  高度是 5 出發，可延左上區域任意方向移動跨越對角線高度 6 產生高度差 1 後，前往右下區域直到抵達目的  $(3,3)$  高度 7 產生高度差 1，因此，輸出高度差總和 2。

## 問題 10 – 紅外線影像模擬 (SimulateRadioMap)

(10 分)

### 問題描述

有一實驗將 100 顆原始熱度為 0，形狀大小材質相同的鐵球，緊鄰而不重疊的平均放置在面積大小為 100 的 10x10 平面陣列中。並於若干熱源鐵球加熱，然後以紅外線實測每顆鐵球的熱度值。

當對某顆鐵球加熱時，該鐵球的熱度會升高 5，並以幅射方式影響附近的鐵球熱度。每個熱源對附近鐵球熱度影響的規則是：假設，鐵球到熱源的直線距離(四捨五入到整數)為  $L$ ，若  $L < 5$ ，則熱度上升  $5-L$ ，若  $L \geq 5$ ，則熱度不影響。

以下例子是對座標位置 54，單一鐵球加熱時各鐵球的熱度分佈圖

(陣列左上座標為 00，右下座標為 99，y 在前 x 在後，y 往下、x 往右遞增)

```

00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 01 01 01 01 01 00 00 00
00 01 01 02 02 02 01 01 00 00
01 01 02 03 03 03 02 01 01 00
01 02 03 04 04 04 03 02 01 00
01 02 03 04 05 04 03 02 01 00
01 02 03 04 04 04 03 02 01 00
01 01 02 03 03 03 02 01 01 00
00 01 01 02 02 02 01 01 00 00
00 00 01 01 01 01 01 00 00 00
    
```

如果對多顆鐵球加熱，各個熱源對熱度的影響則被累加。如下例中對座標位置 13 與座標位置 07 的鐵球加熱，各鐵球的熱度會如下圖：

```

02 03 04 05 06 06 06 06 04 03
02 03 04 06 06 06 06 05 04 03
02 03 04 05 05 05 05 04 03 02
01 02 03 03 04 03 03 03 02 01
01 01 02 02 02 02 02 01 01 01
00 01 01 01 01 01 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
    
```

請寫一程式輸入加熱源座標(1 或多個)，模擬這 100 顆鐵球的熱度，輸出指定座標位置的鐵球熱度值

## 輸入格式

$Y_0X_0, Y_1X_1, Y_2X_2, \dots, Y_nX_n$

輸入資料之第一個數值為指定求值的座標，其後每個數值皆為熱源鐵球之座標 (每個熱源熱度增量皆為 5)，並以逗號分隔， $1 \leq n \leq 10$ 。

## 輸出格式

N，特定座標的鐵球熱度值，以兩位數的文數字標記。

## 資料範圍

輸入及輸出數值皆以兩位數的文數字標記，範圍為 00 ~ 99。

## 資料範例

### 輸入範例 1

13,07

### 輸出範例 1

01

### 輸入範例 2

44,27,95,16,74,13,11,01,20,17,55

### 輸出範例 2

13

### 輸入範例 3

19,20,56

### 輸出範例 3

00

## 範例解釋

範例 1，問座標位置 **13** 鐵球的熱度值，熱源僅單一鐵球，座標位置在 **07**。

```
00 00 00 01 02 03 04 05 04 03
00 00 00 01 02 03 04 04 04 03
00 00 00 01 01 02 03 03 03 02
00 00 00 00 01 01 02 02 02 01
00 00 00 00 00 01 01 01 01 01
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

範例 2，問座標位置 **44** 的值，10 顆熱源鐵球座標分別在 **27, 95, 16, 74, 13, 11, 01, 20, 17, 55** 等位置

```
13 15 15 15 15 14 13 12 10 07
14 16 16 18 17 16 16 15 11 08
14 14 16 16 17 17 16 15 12 08
10 12 14 14 15 15 15 13 10 07
07 09 10 12 13 12 13 11 08 05
04 06 07 10 11 13 11 09 07 03
02 04 07 08 10 11 10 07 05 02
01 04 05 08 11 10 09 06 03 02
01 03 06 08 10 10 09 06 04 01
01 02 04 07 08 09 07 05 03 01
```

範例 3，

```
03 03 02 01 01 00 00 00 00 00
04 04 03 02 02 01 01 01 01 00
05 04 03 03 02 02 02 02 01 01
04 04 04 03 03 03 03 03 02 01
03 03 03 03 04 04 04 04 03 02
02 02 02 03 03 04 05 04 03 02
01 01 02 02 03 04 04 04 03 02
00 00 01 01 02 03 03 03 02 01
00 00 00 01 01 02 02 02 01 01
00 00 00 00 01 01 01 01 01 00
```

## 問題 11 – 紅外線影像偵測 (DetectObjectInRadioMap)

(20 分)

### 前言

在當今日常人機介面上（如：多點觸控、體感遊戲、影像識別、多人聲控）或甚至在最新反無人機空戰系統中，都需要能夠在平面或立體（由平面再加上雷達測距成為 3D）的紅外線、影像或聲頻等所偵測得到的數據資料中，找到來源點的實際位置。

### 問題描述

延伸前一問題，紅外線影像模擬所述，熱源鐵球的熱度值會升高 5，並以幅射方式影響附近鐵球的熱度。假設，鐵球到熱源的直線距離（四捨五入到整數）為  $L$ ，

若  $L < 5$ ，則熱度上升  $5-L$ ，

若  $L \geq 5$ ，則熱度不影響。

最多 10 個熱源鐵球，若鄰近多顆熱源鐵球則熱度累加。

試寫一程式，輸入  $10 \times 10$  陣列之資料（紅外線偵測熱度值），找出各熱源的位置。

例如，由以下輸入資料中可推算，此為單一熱源且座標位置在 07。

00	00	00	01	02	03	04	05	04	03
00	00	00	01	02	03	04	04	04	03
00	00	00	01	01	02	03	03	03	02
00	00	00	00	01	01	02	02	02	01
00	00	00	00	00	01	01	01	01	01
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

### 輸入格式

$N_{00} N_{01} N_{02} \dots N_{09}$

$N_{10} N_{11} N_{12} \dots N_{19}$

$N_{20} N_{21} N_{22} \dots N_{29}$

.....

$N_{90} N_{91} N_{92} \dots N_{99}$

$10 \times 10$  陣列之紅外線影像資料，以兩位數的文數字標記，同一列(row)中的 10 個值以空白分隔。

## 輸出格式

$Y_1X_1, Y_2X_2, \dots, Y_nX_n$

熱源座標位置，以兩位數的文數字標記，多個熱源之間以逗號分隔， $1 \leq n \leq 10$ 。

## 資料範圍

輸入及輸出數值皆以兩位數的文數字標記，範圍為 00 ~ 99。

## 資料範例

### 輸入範例 1

```
00 00 00 01 02 03 04 05 04 03
00 00 00 01 02 03 04 04 04 03
00 00 00 01 01 02 03 03 03 02
00 00 00 00 01 01 02 02 02 01
00 00 00 00 00 01 01 01 01 01
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

### 輸出範例 1

07

### 輸入範例 2

```
13 15 15 15 15 14 13 12 10 07
14 16 16 18 17 16 16 15 11 08
14 14 16 16 17 17 16 15 12 08
10 12 14 14 15 15 15 13 10 07
07 09 10 12 13 12 13 11 08 05
04 06 07 10 11 13 11 09 07 03
02 04 07 08 10 11 10 07 05 02
01 04 05 08 11 10 09 06 03 02
01 03 06 08 10 10 09 06 04 01
01 02 04 07 08 09 07 05 03 01
```

### 輸出範例 2

01,11,13,16,17,20,27,55,74,95

### 輸入範例 3

```
02 02 04 04 04 02 02 00 00 00
02 06 07 08 07 06 02 02 00 00
06 08 11 12 11 08 06 02 01 00
07 11 14 16 14 11 07 04 01 00
08 12 16 16 16 12 08 04 01 00
07 11 14 16 14 11 07 04 01 00
06 08 11 12 11 08 06 02 01 00
02 06 07 08 07 06 02 02 00 00
02 02 04 04 04 02 02 00 00 00
00 01 01 01 01 01 00 00 00 00
```

### 輸出範例 3

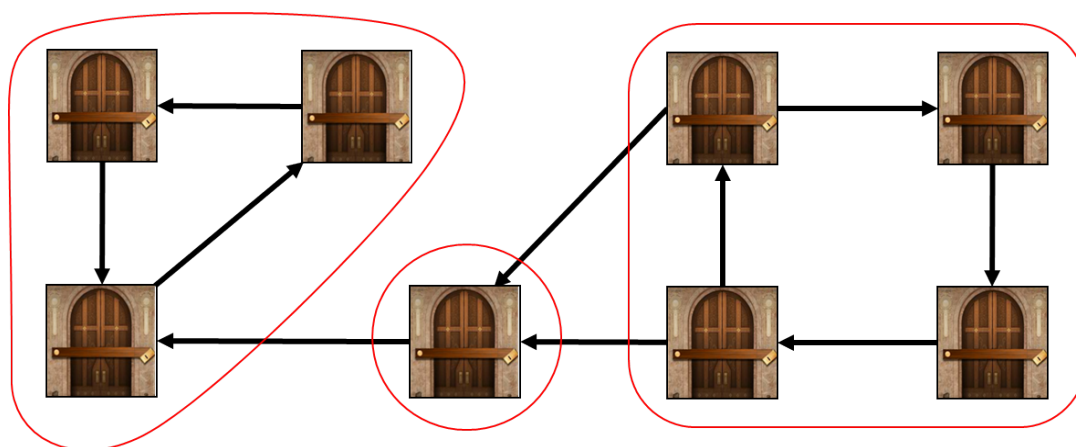
33,42,44,53

## 問題 12- 地下宮殿 (UndergroundPalace)

(25 分)

### 問題敘述

考古學家在一座地下宮殿發現  $N$  座密室， $1 \leq N \leq 2000$ 。為了方便說明，我們將  $N$  座密室名稱以正整數  $\{1, 2, \dots, N\}$  來表示。 $N$  座密室有通道來連接，而且通道為單方向。我們可以用圖形來表示這些通道跟密室的關係：節點表示密室；而連接節點的連結線則代表連接兩個密室之間的通道(如圖一)。我們以符號  $(I, J)$  來表示從密室  $I$  走到密室  $J$  的通道。注意：連接兩密室的通道至多只有一條。給定一地下宮殿的圖形，請你寫一程式，來算出最多座的密室個數，使得任兩座密室彼此可經由至少一條通道而互相抵達。如圖一所示，其答案為 4。



圖一

### 輸入格式

$N$   $M$   
 $I_1$   $J_1$   
 $I_2$   $J_2$   
 $\dots$   
 $I_M$   $J_M$

輸入第一行有兩個正整數  $N$ ， $M$  代表宮殿密室的個數，以及通道的個數。

第二行起，共會有  $M$  行輸入，每一行  $I_k$   $J_k$  代表從密室  $I_k$  走到密室  $J_k$  的通道，兩個數字之間以空白分隔。

### 輸出格式

輸出一個數字代表最大的密室個數，使得任兩座密室彼此可經由至少一條通道而互相抵達。



## 資料範圍

$1 \leq N \leq 2000$

$0 \leq M \leq N(N-1)$

## 資料範例

### 輸入範例 1

1 0

### 輸出範例 1

1

### 輸入範例 2

3 2

1 2

2 3

### 輸出範例 2

1

### 輸入範例 3

8 10

1 2

2 3

3 1

4 2

5 4

5 6

6 7

7 8

8 4

8 5

### 輸出範例 3

4

## 範例解釋

範例輸入 1:

第 1 行: 1 0, 代表此圖形有 1 間密室和 0 條通道

範例輸出 1:

1 代表滿足條件的密室只有 1 間

範例輸入 2：

第 1 行：3 2，代表此圖形有 3 間密室和 2 條通道

通道 1 可從密室 1 走到密室 2

通道 2 可從密室 2 走到密室 3

範例輸出 2：

1 代表滿足條件的最大密室間數為 1

範例輸入 3：

第 1 行：8 10，代表此圖有 8 間密室和 10 條通道

通道 1 可從密室 1 走到密室 2

通道 2 可從密室 2 走到密室 3

通道 3 可從密室 3 走到密室 1

通道 4 可從密室 4 走到密室 2

通道 5 可從密室 5 走到密室 4

通道 6 可從密室 5 走到密室 6

通道 7 可從密室 6 走到密室 7

通道 8 可從密室 7 走到密室 8

通道 9 可從密室 8 走到密室 4

通道 10 可從密室 8 走到密室 5

範例輸出 3：

4 代表在所有的兩兩連通密室中，密室間數最多有 4 間

## 問題 13 – 小型高鐵接駁車 (HSR\_ShuttleBus)

(25 分)

### 問題敘述

米奇客運公司以小型巴士經營高鐵到市區的接駁路線，每部小巴至多可載客 7 人，不得超載。每天都有許多通勤族會搭乘米奇客運公司的公車去工作、上學。原本米奇客運公司採每天從 7:00 到 22:00，每準點定時發一班車，但近來營運結果似乎不如預期，有時人很多，但有時幾乎沒人搭乘。原來每位旅客到站的時間不同，而每位乘客在到站後若等車超過 30 分鐘即失去耐性，轉而叫計程車離開。米奇客運公司的經理發現這個問題以後，傷透腦筋！原來這是個環狀路線，米奇客運公司原本只有兩輛車行駛該路線，且每班車繞一圈需時 1.5 小時，若要彈性調整時間，就可能需要新購車輛，由於車輛價格昂貴，因此經理不得不一再精算成本！但米奇公司以客為尊，不願意放棄任何一位客人。現在請你寫一個程式，幫經理算算到底至少需要再增購多少輛車，才能留住所有乘客不去搭計程車。

### 題目限制

1. 大家都是有素質的公民，候車一定會排隊，且先到的會先走。
2. 每輛車最多載客 7 名，不會超載。
3. 每車行進速度都一樣，一定在 90 分鐘回到車站繼續載客。
4. 車子候客時間不拘，但乘客候車時間（從到站到車開）至多 30 分鐘。
5. 為了減少油費，除非會導致乘客離開，否則每輛車都會盡可能地坐滿才開。
6. 米奇公司原有小巴 2 台可供營運。
7. 高鐵到站時間不早於 6 點，不晚於 23 點，因此乘客都會在 6:00~23:00 之間抵達車站。

### 輸入格式

N  
C<sub>11</sub> C<sub>12</sub> C<sub>13</sub> C<sub>14</sub>  
C<sub>21</sub> C<sub>22</sub> C<sub>23</sub> O<sub>24</sub>  
...  
C<sub>N1</sub> C<sub>N2</sub> C<sub>N3</sub> O<sub>N4</sub>

輸入第一行正整數 N，代表當日旅客有 N 個，以及後續會有 N 個旅客抵達時間。  
第二行起，共會有 N 行輸入，每一行代表一位旅客抵達時間，有 4 個數字，以中間沒有空白。

C<sub>n1</sub>C<sub>n2</sub> 代表第 n 位旅客到達車站的時 (以 24 小時計)，C<sub>n3</sub> C<sub>n4</sub> 代表第 n 位旅客到達車站的分。(n=1~N)

### 輸出格式

X 表示米奇公司需要再增購的車輛數目。

## 資料範圍

$1 \leq N \leq 10000$

$06 \leq C_{n1}C_{n2} \leq 23$

$00 \leq C_{n3}C_{n4} \leq 59$

一日旅客人數 **N**: 小於或等於 10000

旅客抵達時間，時的部分

旅客抵達時間，分的部分

## 資料範例

### 輸入範例 1

10  
0610  
0630  
0710  
0730  
0810  
0830  
0910  
0930  
0935  
1230

### 輸出範例 1

0

### 輸入範例 2

15  
0601  
0620  
0620  
0652  
0703  
0703  
0732  
0734  
0740  
0743  
0750  
0752  
0752  
0752  
0810

### 輸出範例 2

1

## 範例解釋

範例輸入 1,

第 1 行：10，代表 10 位旅客

第 2 行：0610，代表第一位旅客在 6:10 到達車站

第 3 行：0630，代表第二位旅客在 6:30 到達車站

範例輸出 1，

0 代表不需要增購車輛即可運輸所有旅客，使每人候車時間在 30 分鐘（含）以內

## 問題 14 - 算式運算 (Expression)

---

(15 分)

### 描述

算式運算是程式設計技能之一，我們來練習一下

### 輸入格式

1. 輸入一行文字，當中可能包含數字，四則運算符號，括弧
2. 計算時先乘除後加減（當然括弧內更優先）。
3. 所有數字皆為整數，沒有小數點

### 輸出格式

1. 如果輸入字串不是合理的算式，請輸出 "Format error"
2. 在是合理運算式狀況下，如果運算中出現除以 0 的狀況，請輸出 "Divided by 0"
3. 除非出現除以 0 的狀況，整數的四則運算結果必為有理數。請以 "最簡有理數" 的格式輸出算式運算的結果
4. "最簡有理數" 的定義如下：
  - I. 整數直接輸出，否則以分數表示。正數不顯示正號 (+)。
  - II. 分數的表示法為  $A/B$ ，當中  $A$  必為整數而  $B$  必為正整數，而且  $A$  與  $B$  無法再約分例如：

$2/7$      $-5$      $-28/13$      $0$     這幾個表示法都是正確的。

$24/15$      $5/1$      $33/-7$      $+5$     這幾個表示法都是錯誤的，分別應改成：

$8/5$      $5$      $-33/7$      $5$

### 資料範圍

1. 輸入的每筆資料長度不超過 80
2. 算式內的數字都是正整數，不超過 1000
3. 運算符號除左右括弧外，只有加 (+) 減 (-) 乘 (\*) 除 (/)

### 範例

#### 輸入範例 1

$(16-7)/7/3*2-2$

#### 輸出範例 1

$-8/7$

#### 範例 1 說明

合法的運算式，以最簡有理數格式輸出計算結果  $-8/7$

## 輸入範例 2

$25*3+18/(4-8/2)$

## 輸出範例 2

Divided by 0

## 範例 2 說明

合法的運算式，但計算過程中出現除以 0 ( $4-8/2$ )，無法得到運算結果。輸出錯誤訊息 "Divided by 0"

## 輸入範例 3

$(43-/72))*2\#5/((2+4-6)$

## 輸出範例 3

Format error

## 範例 3 說明

有幾個明顯的格式錯誤(如下)，輸出錯誤訊息 "Format error".

1.  $-/$  這兩個連續運算元中應有運算子
2. 第二個右括弧無合適的左括弧可匹配
3. 出現 $\#$ 這個無法解釋的字元
4. 第二個左括弧無合適的右括弧可匹配

## 輸入範例 4

75

## 輸出範例 4

75

## 範例 4 說明

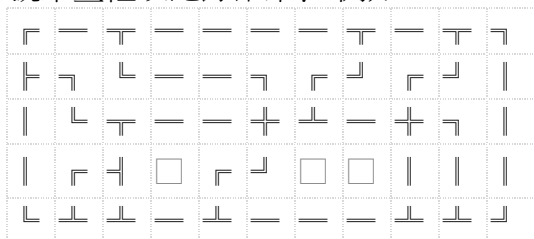
沒有四則運算，但這是合法的運算式喔。如果用左右括弧包起來也是。例如  $((75))$   
這還是合法的運算式，結果都是 75

## 問題 15 – 還原碎片 (Bricks)

(20 分)

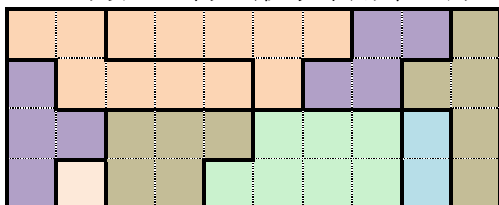
### 問題描述

一個整數邊長的矩形利用一些碎片鋪滿了，在當時利用 Big-5 的全形空白及圖形符號來畫框以記錄結果，例如：



□ 在此用來示意全形空白，  
正常列印時空白並不會顯示

上方這 5 行全形字串用來記錄一個 10x4 矩形的這個鋪排結果：



上圖中有 9 個碎片組成，面積由小到大分別為(1,2,4,4,5,5,6,6,7)。如今想用當時的紀錄檔，反過來還原當時用了哪幾種面積的碎片，各用了幾片，你能幫忙嗎？

### 輸入格式

- 輸入的每一行，就是當初紀錄的每行Big-5全形字串。
- 最後一行沒有內容(表示結束)
- Big-5 的全形空白及表格符號，都是 2bytes 內碼代表一個全形字元，本題有用到的符號，其內碼對照表如下：

全形字元	內碼 (HEX)		全形字元	內碼 (HEX)		全形字元	內碼 (HEX)		全形字元	內碼 (HEX)	
	1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>		1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>		1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>		1 <sup>st</sup>	2 <sup>nd</sup>
┌	F9	DD	┐	F9	E0	└	F9	E3	┘	F9	F8
─	F9	DE	├	F9	E1	┤	F9	E4	─	F9	F9
┑	F9	DF	┞	F9	E2	┟	F9	E5	空白	A1	40

以範例一的第 4 行(┌ ┐├ ┞┘ ┌ ┌ ┌)為例，讀入的內容(不計換行符號)應共有 26 Bytes(13 個全形字元)，數值以 Hex 顯示時：

F9.F8 F9.DD F9.E2 A1.40 F9.DD F9.E5 A1.40 A1.40 F9.F8 F9.F8 F9.F8

### 輸出格式

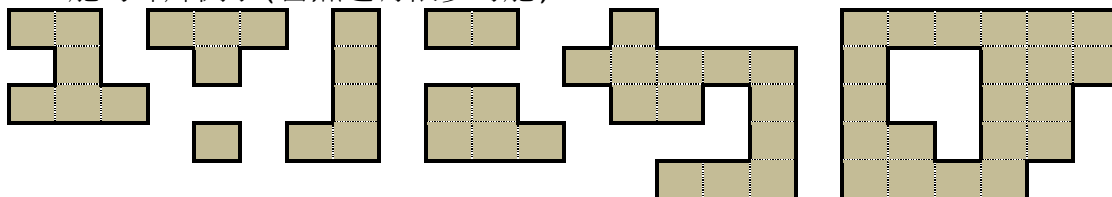
- 按碎片面積由小到大顯示，每行輸出碎片面積及使用數量，中間以逗點分隔。(4,2 表示面積4的碎片用了2片)。



2. 相同面積的碎片，不論形狀相同與否，都歸在同一類。
3. 任何不合理的圖形，例如各行長度並未完全相同(不是矩形)、使用了資料範圍以外的字元、全形字元間無連續性(如「」右方接「」、最後一行出現「」)等錯誤情況，請輸出單行字串"ERROR"

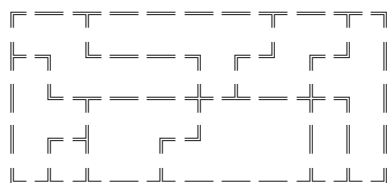
## 資料範圍

1. 整個矩形的長與寬都在 30 (含) 以內
2. 碎片面積形狀不定，但都是由正整數個正方形(邊長 1)相連而成的，下面這些都是可能的碎片例子(當然還有很多可能)



## 範例

### 輸入範例 1



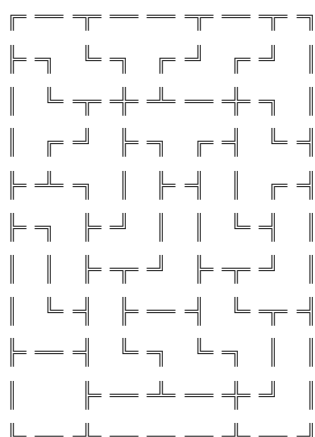
### 輸出範例 1 (由小到大面積 1,2,4,5,6,7 分別用了 1,1,2,2,2,1 片)

```

1,1
2,1
4,2
5,2
6,2
7,1

```

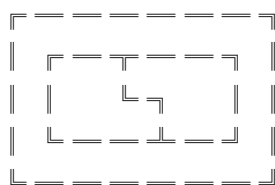
## 輸入範例 2



## 輸出範例 2 (都是面積 4, 用了 20 片)

4, 20

## 輸入範例 3

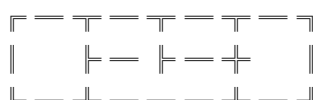


## 輸出範例 3 (由小到大面積 5, 18 分別用了 2, 1 片)

5, 2

18, 1

## 輸入範例 4



## 輸出範例 4 (第二行第二個 1 的左邊及下方接不起來, 1 的右邊也是)

ERROR

## 輸入範例 5



## 輸出範例 5

ERROR

## 範例 5 說明:

這並不是 “一個” 被填滿的矩形. 如果是下面的 input 就不是 Error



## 問題 16 – 遊歷 (Treversal)

(20 分)

### 問題敘述

有一個數學趣味競賽，這個競賽給定一個  $n \times n$  的數字矩陣  $A = (a_{i,j})$ ，其中  $n \leq 500$  且  $0 \leq a_{i,j} \leq 1000$  是第  $i$  列與第  $j$  行的非負整數。

參賽者必需要選定  $n$  個位置，使得每一行及每一列剛好只有一個被選定的位置，我們稱這  $n$  個被選定的位置為一組遊歷 (transversal)。

此趣味競賽的目標是希望找到一組遊歷，其所對應之  $n$  個數字總和要最大，我們稱此遊歷為最佳遊歷，所對應的總和為最佳遊歷值。給定一個  $n \times n$  的數字矩陣，請寫程式來算出最佳遊歷值。

例如：給定一  $5 \times 5$  的矩陣

$$\begin{pmatrix} 4 & 1 & 6 & 2 & 3 \\ 5 & 0 & 3 & 7 & 6 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 8 \\ 3 & 4 & 6 & 3 & 4 \\ 4 & 6 & 5 & 8 & 6 \end{pmatrix}, \text{ 則}$$

$a_{1,1} = 4, a_{2,2} = 0, a_{3,3} = 4, a_{4,4} = 3, a_{5,5} = 6$  是一組遊歷，其遊歷值為  $4+0+4+3+6=17$ ，然而上述遊歷並非最佳遊歷，因為存在另一組遊歷

$a_{1,3} = 6, a_{2,1} = 5, a_{3,5} = 8, a_{4,2} = 4, a_{5,4} = 8$ ，其遊歷值為  $6+5+8+4+8=31$  為最佳遊歷。

### 輸入格式

第一行有 1 個數字，代表矩陣的列數 (行數)  $n$  值。從第二行起連續有  $n$  行，表示矩陣  $n$  個列 (row) 的內容。每行有  $n$  個數字，連續兩個數字之間以空白符號做區隔。

### 輸出格式

輸出一個數字代表最佳遊歷值。

### 資料範圍

$n \leq 500$

$0 \leq a_{i,j} \leq 1000$

### 資料範例

#### 輸入範例 1

```
2
1 3
2 1
```

## 輸出範例 1

5

## 輸入範例 2

5

```
4 1 6 2 3
5 0 3 7 6
2 3 4 5 8
3 4 6 3 4
4 6 5 8 6
```

## 輸出範例 2

31

## 範例解釋

範例輸入 1,

第 1 行: 2 , 代表給定一個 2x2 矩陣

第 2 行: 1 3 , 代表矩陣的 **first row** ,  $a_{1,1} = 1, a_{1,2} = 3$

第 3 行: 2 1 , 代表矩陣的 **second row** ,  $a_{2,1} = 2, a_{2,2} = 1$

範例輸出 1,

最佳遊歷  $2+3=5$

## 問題 17 - 社群 (SocialGrouping)

(30 分)

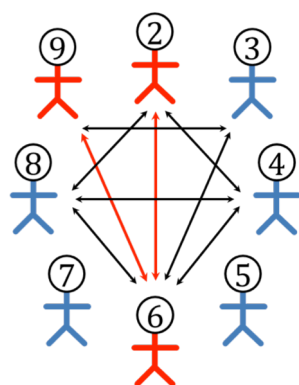
### 問題敘述

有一社群  $S$  有  $N$  個成員，每位成員都有跟別人不同的身份編號 (此編號為一正整數)。任兩個成員可互相交換秘密若且唯若此兩個成員的身份編號有大於 1 的公因數。為了方便起見我們可用成員的身份編號來代表該成員。我們稱兩個成員有關聯代表此兩成員可互相交換秘密或透過其他人來交換秘密。否則，此兩成員無關聯。換言之，兩個成員  $p$  和  $q$  有關聯若且唯若  $p$  和  $q$  有大於 1 的公因數或者存在一序列的身份編號  $(a_1 = p, a_2, a_3, \dots, a_k = q)$  使得  $a_i$  和  $a_{i+1}$  ( $1 \leq i \leq k-1$ ) 可互相交換秘密 (亦即  $a_i$  和  $a_{i+1}$  有大於 1 的公因數)。

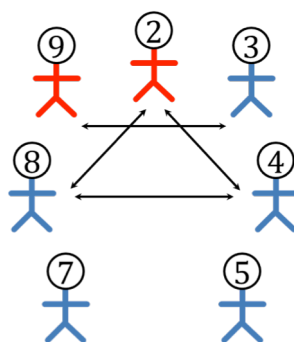
為了方便管理社群，成員們有些人要出來擔任幹部，成員  $r$  要當幹部的條件是如果  $r$  離開社群  $S$  會造成某兩個成員失去關聯性。

例如，當  $S = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ ，則 2 和 9 有關聯，因為  $(2, 6, 9)$  存在：2 和 6 有公因數 2 ( $>1$ ) 且 6 和 9 有公因數 3 ( $>1$ )，如圖一，兩人之間有箭頭或經由數個箭頭相連代表兩人有關聯。如果成員 6 離開社群則將造成 2 和 9 不具關聯性，如圖二。因此，成員 6 可當幹部。

給定一社群  $S$  的成員身份編號，請寫一程式計算  $S$  的幹部人數。



圖一



圖二

### 輸入格式

輸入第一行為正整數  $N$ ，代表社群  $S$  的成員個數。

第二行起，共會有  $N$  行輸入，代表  $N$  個成員的身份編號。

### 輸出格式

輸出一個數字代表社群  $S$  的幹部人數。

### 資料範圍

$1 \leq \text{身份編號} \leq 30000$

$1 \leq N \leq 1000$

## 資料範例

### 輸入範例 1

8  
2  
4  
6  
8  
10  
12  
14  
16

### 輸出範例 1

0

### 輸入範例 2

10  
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

### 輸出範例 2

2

## 範例解釋

範例輸入 1,

第 1 行：8，代表社群有 8 個成員。

第 2 行：成員身份編號 2。

第 3 行：成員身份編號 4。

第 4 行：成員身份編號 6。

第 5 行：成員身份編號 8。

第 6 行：成員身份編號 10。

第 7 行：成員身份編號 12。

第 8 行：成員身份編號 14。

第 9 行：成員身份編號 16。

範例輸出 1,  
0 代表無人可當幹部

範例輸入 2,  
第 1 行：10，代表社群有 10 個成員。  
第 2 行：成員身份編號 1。  
第 3 行：成員身份編號 2。  
第 4 行：成員身份編號 3。  
第 5 行：成員身份編號 4。  
第 6 行：成員身份編號 5。  
第 7 行：成員身份編號 6。  
第 8 行：成員身份編號 7。  
第 9 行：成員身份編號 8。  
第 10 行：成員身份編號 9。  
第 11 行：成員身份編號 10。

範例輸出 2,  
2 代表有兩人可當幹部，分別是編號 6 與編號 10，其中編號 6 離開會造成編號 2 及編號 3 失去關聯性，編號 10 離開會造成編號 2 及編號 5 失去關聯性。

## 問題 18 – 射擊線段 (ShootingLineSegments)

---

(30 分)

### 問題敘述

有  $N$  個水平線段，每個線段帶有一個正的或負的分數，現在我們可以選取任意數量的垂直線來射擊這些線段，希望擊中的線段的總和分數越大越好。每個線段以  $[s, t]$  表示，其中  $s$  是左端點而  $t$  是右端點，每一發射擊以一個水平位置  $x$  表示，任何線段滿足  $s \leq x \leq t$  都會被擊中，你可以射擊任意次數，但一個線段被擊中一次以上只會計算一次的分數。

### 輸入格式

第一行是整數  $N$  表示線段的個數，以下  $N$  行，每行三個整數依序是一個線段的左端點、右端點以及分數，數字之間以一個空白間格。左端點可能等於右端點。

### 輸出格式

在單獨一行輸出最大可得的分數。

### 資料範圍

線段數  $1 \leq N \leq 50000$ ，端點座標為不超過  $100,001,000$  的非負整數，每個線段的分數為絕對值不超過  $1000$  的整數。

### 資料範例

#### 輸入範例 1

```
4
1 2 2
1 7 -4
3 3 3
4 6 -3
```

#### 輸出範例 1

```
1
```

#### 輸入範例 2

```
3
1 3 -5
1 2 3
2 3 1
```

#### 輸出範例 2

```
0
```



## 範例解釋

範例輸入 1,

有四個線段，如果射擊在  $x=2$  與  $x=3$  則可以擊中前三條線段，得分為  $2+(-4)+3=1$ 。

範例輸入 2,

有三條線段，無論如何都無法得到正分，因此不射擊得 0 分是最大分數。