

靜宜大學資訊學院

程式設計解題範例

中華民國一〇六年十一月三十一日

目錄

目錄.....	I
程式範例 1. 名稱：判斷日期先後順序.....	1
程式範例 2. 名稱：密文解碼.....	2
程式範例 3. 名稱：三號出局.....	3
程式範例 4. 名稱：比較字串的大小.....	4
程式範例 5. 名稱：發鈔票.....	5
程式範例 6. 名稱：絕對值最小的乘積.....	6
程式範例 7. 名稱：二進位制的加法.....	7
程式範例 8. 名稱：最大公因數及最小公倍數.....	8
程式範例 9. 名稱：數字比對.....	9
程式範例 10. 名稱：英文字母大小寫更換.....	10
程式範例 11. 名稱：二維整數座標點間的最短距離計算.....	11
程式範例 12. 名稱：輸入數字總合計算.....	12
程式範例 13. 名稱：質因數分解.....	13
程式範例 14. 名稱：尋找數字.....	14
程式範例 15. 名稱：整數集合之交集與聯集.....	15
程式範例 16. 名稱：統計字母出現次數.....	17
程式範例 17. 名稱：十進位轉換十四進位.....	18
程式範例 18. 名稱：後序式的四則計算.....	19
程式範例 19. 名稱：二維座標點排序.....	20
程式範例 20. 名稱：繪製長條圖.....	22
程式範例 21. 名稱：猜數字遊戲.....	23
程式範例 22. 名稱：計算找零錢的所有找法.....	24
程式範例 23. 名稱：前段和與後段和.....	25
程式範例 24. 名稱：迴文數目.....	26
程式範例 25. 名稱：路徑問題.....	27
程式範例 26. 名稱：盈數、虧數與完全數問題.....	28

程式範例 27.	名稱：身分證驗證.....	29
程式範例 28.	名稱：平面上的極大點.....	30
程式範例 29.	名稱：邏輯運算.....	32
程式範例 30.	名稱：字串讀取.....	33
程式範例 31.	名稱：三角形的最小路徑.....	34
程式範例 32.	名稱：圓括號對應 Parenthesis Matching	35
程式範例 33.	名稱：二元樹的拜訪 Binary Tree Traversal.....	36
程式範例 34.	名稱：二元樹的節點分析 Binary Tree Node Analysis	37
程式範例 35.	名稱：Max Heap Construction	38
程式範例 36.	名稱：建立二元搜尋樹 Binary Search Tree Construction	39
程式範例 37.	名稱：迴文質數.....	40
程式範例 38.	名稱：前置計算器.....	41
程式範例 39.	名稱：三個整數的最大公因數及最小公倍數.....	42
程式範例 40.	名稱： $3n+1$ 基本題	43
程式範例 41.	名稱： $3n+1$ 進階題	44
程式範例 42.	名稱：「態度最重要」的人生密碼.....	45
程式範例 43.	名稱：Ugly Numbers	46
程式範例 44.	名稱：阿姆斯壯數.....	47
程式範例 45.	名稱：RGB 三色顯示調整	48
程式範例 46.	名稱：旋轉字串.....	49
程式範例 47.	名稱：分式加法.....	50
程式範例 48.	名稱：整數位元組對調.....	51
程式範例 49.	名稱：單字長度排序.....	52
程式範例 50.	名稱：反轉句中的單字.....	53

程式範例 1. 名稱：判斷日期先後順序

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入日期 A 與日期 B。若日期 A 在 B 之前，輸出『Before』；若日期 A 在 B 之後，輸出『After』；若日期 A 與 B 相同，輸出『Same』。

二、輸入說明：

兩個日期 A 與 B，格式為 dd/mm/yyyy。日期之間以空格隔開。

三、輸出說明：

兩個日期 A 與 B 的先後關係。

四、輸入範例：

04/05/1999 20/02/1995

04/05/1999 20/02/2003

20/02/2003 20/02/2003

五、輸出範例：

After

Before

Same

程式範例 2. 名稱：密文解碼

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

某公司為了避免在網路上傳輸的訊息被竊取,所以將所有的英文字母做移位,再傳給客戶。

假設傳輸的文字只考慮 26 個大寫英文字母,且移位規則如下:

原來字母	A	B	C	...	X	Y	Z
轉換後字母	D	E	F		A	B	C

請將客戶收到的已移位訊息自動轉回原來的文字。

二、輸入說明：

一段編碼過的文字，該文字由 26 個大寫英文字母組成。

三、輸出說明：

將收到的文字解碼。

四、輸入範例：

DSSOH

CRR

五、輸出範例：

APPLE

ZOO

程式範例 3. 名稱：三號出局

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

有 n 個人圍成一圈，順序排號（從 1 號編到 n 號）。從第一個人開始報數（從 1 到 3 報數），凡報到 3 的人出局退出圈子，問最後留下的是第幾號。

二、輸入說明：

輸入人數 n ， $n > 50$

三、輸出說明：

最後一個未出局者的編號。

四、輸入範例：

1	5
2	60
3	100

五、輸出範例：

1	4
2	41
3	91

程式範例 4. 名稱：比較字串的大小

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入三個實文字串，將此三個字串由小而大輸出到定串。

二、輸入說明：

輸入三個字串。

三、輸出說明：

先比較第一個字元大小，如同等再比較第兩個字元，如還相等繼續往下比，比完由小而大輸出字串。

四、輸入範例：

abc

cde

bkg

五、輸出範例：

abc

bkg

cde

程式範例 5. 名稱：發鈔票

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

某國共發行了 1,5,10,50,100 不同面額的鈔票，若有人要從銀行領出 N 元，銀行行員要如何發給鈔票，則使用的張數會最少。

二、輸入說明：

正整數。

三、輸出說明：

1-N₁, 5-N₂, 10-N₃, 50-N₄, 100-N₅。 (N₁, N₂, N₃, N₄, N₅ 為大於等於零的整數)

四、輸入範例：

478

1022

555

五、輸出範例：

1-3, 5-1, 10-2, 50-121, 100-4

1-2, 5-0, 10-2, 50-0, 100-10

1-0, 5-1, 10-0, 50-1, 100-5

程式範例 6. 名稱：絕對值最小的乘積

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入五個整數，任取二個數相乘，輸出這些乘積中絕對值最小者。

二、輸入說明：

五個整數，數與數之間用 space 隔開。

三、輸出說明：

整數。

四、輸入範例：

```
2 -5 7 -2 1
3 4 5 -6 -7
-3 4 5 -2 -1
```

五、輸出範例：

```
2
12
2
```

程式範例 7. 名稱：二進位制的加法

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

假設有一系統採 2 進位制（只有 0, 1）,寫一程式可做二個 2 進位制之數之加法。

二、輸入說明：

兩個二進位制的整數，數與數之間用 space 隔開。

三、輸出說明：

二進位制的整數

四、輸入範例：

111 1
1000 1001
10101 1010

五、輸出範例：

1000
10001
11111

程式範例 8. 名稱：最大公因數及最小公倍數

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

計算兩個正整數的最大公因數及最小公倍數。

二、輸入說明：

兩個正整數，數與數之間用 space 隔開。

三、輸出說明：

最大公因數:S, 最小公倍數:T。 (S 及 T 為正整數)

四、輸入範例：

27 18

1000 49

200 40

五、輸出範例：

最大公因數:9, 最小公倍數:54

最大公因數:1, 最小公倍數:49000

最大公因數:40, 最小公倍數:200

程式範例 9. 名稱：數字比對

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入一個正整數 n ，再輸入 n 個整數，由小到大輸出有重複的整數值及其重複次數。

二、輸入說明：

輸入一個正整數 n ，再輸入 n 個小於 10000 的整數。

三、輸出說明：

由小至大輸出有重複出現的整數及次數。

四、輸入範例：

5

6

8

6

8

8

五、輸出範例：

6 2

8 3

程式範例 10. 名稱：英文字母大小寫更換

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入一段以英文字母的組成的字串，並且將字串中開頭與所有位於句點之後的第一個非大寫的英文字母改成大寫。

二、輸入說明：

輸入一段英文字母的字串，最少有一句點後第一個字母為英文小寫字母。

三、輸出說明：

輸出開頭與所有句點後第一個字母皆為大寫的字串。

四、輸入範例：

“This is a book. that is a pen. they are students.”

“this is a iphone5s. it is a nice phone. I will buy it.”

五、輸出範例：

“This is a book. That is a pen. They are students.”

“This is a iphone5s. It is a nice phone. I will buy it.”

程式範例 11. 名稱：二維整數座標點間的最短距離計算

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

任意兩點之間的最短距離

二、輸入說明：

輸入一個點的個數 n ，然後輸入 n 個二維整數座標值。

三、輸出說明：

這 n 個點任意兩點之間的最短距離。取到小數點 1 位（四捨五入）。

四、輸入範例：

1	3 5 3 2 7 5 1
2	4 5 3 2 9 1 15 3 7
3	5 2 9 11 3 7 16 5 38 12 2

五、輸出範例：

1	2.0
2	2.2
3	1.4

程式範例 12. 名稱：輸入數字總合計算

題目難度 [*]

一、程式範例描述:

輸入一字串，統計出：字串中包含的數之總和。

二、輸入說明:

輸入的字串由英文字母、數字、空白組成(句子前面可能有空白，兩 words 的間隔空白可能不只一個)。

三、輸出說明:

輸出字串中包含的數之總和。

四、輸入範例:

25 is 5 5 book 100

五、輸出範例:

135

程式範例 13. 名稱：質因數分解

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

設計一程式，輸入一個正整數，改用質因數乘積表達此數，若該質因數出現多次，則用次方表示之。

例如：

$$12 = 2^2 * 3$$

☐ $50 = 2 * 5^2$

二、輸入說明：

輸入一個正整數 n 。

三、輸出說明：

輸出能表達正整數 n 的質因數乘積。

四、輸入範例：

1	1000
2	127
3	123456

五、輸出範例：

1	$1000=2^3*5^3$
2	127
3	$123456=2^6*3*643$

程式範例 14. 名稱：尋找數字

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

請寫一個程式，判斷一個數字 N 出現在另外一個數字 M 中的次數。 N 為小於 100 的非負整數， $|M| \leq 9999999$ 。

二、輸入說明：

每筆資料有兩個整數， N 和 M ， $0 \leq N \leq 99$ ， $-9999999 \leq M \leq 9999999$ 。

三、輸出說明：

每筆測資輸出一個整數，也就是 N 出現在 M 裡面的次數，以及 N 出現在 M 裡面的位數，輸出格式請參考以下範例。第一行輸出的數值代表出現的次數，第二行將所在的位數加以輸入。

四、輸入範例：

1	90 9090999↵
2	11 1110111↵
3	230 1230230↵

五、輸出範例：

1	2↵ 7 5↵	// 出現兩次 // 出現在右邊數過來第 7 位數與第 5 位數
2	4↵ 7 6 3 2↵	
3	2↵ 6 3↵	

程式範例 15. 名稱：整數集合之交集與聯集

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

利用兩個一維整數陣列儲存兩個元素為正整數的集合 A、B，程式必須包括以下功能：
(1)插入一個集合元素；(2)運算兩個集合的交集；(3)運算兩個集合的聯集。

二、輸入說明：

$n_1 n_2$ ：將正整數 n_2 輸入集合 n_1 ($n_1 = 1$ 代表集合 A， $n_1 = 2$ 代表集合 B)。

三、輸出說明：

印出 A 集合的所有元素，由小到大排列，中間以','分隔，不含空白。

印出 B 集合的所有元素，由小到大排列，中間以','分隔，不含空白。

判斷 A 集合是否為 B 集合的子集合，若是則印出 " $A \subset B$ "，否則印出 " $A \not\subset B$ "。

印出 A、B 交集的所有元素，由小到大排列，中間以','分隔，不含空白。

印出 A、B 聯集的所有元素，由小到大排列，中間以','分隔，不含空白。

四、輸入範例：

1	1 3↵ 1 1↵ 1 4↵ 2 5↵ 2 2↵ 2 3↵
2	1 26↵ 1 19↵ 2 51↵ 2 26↵ 2 33↵ 2 19↵
3	1 38↵ 1 11↵ 1 24↵ 1 50↵ 2 11↵ 2 38↵

五、輸出範例：

1	1,3,4↵
---	--------

	$2,3,5^{\leftarrow}$ $A \not\subset B^{\leftarrow}$ 3^{\leftarrow} $1,2,3,4,5^{\leftarrow}$
2	$19,26^{\leftarrow}$ $19,26,33,51^{\leftarrow}$ $A \subset B^{\leftarrow}$ $19,26^{\leftarrow}$ $19,26,33,51^{\leftarrow}$
3	$11,24,38,50^{\leftarrow}$ $11,38^{\leftarrow}$ $A \not\subset B^{\leftarrow}$ $11,38^{\leftarrow}$ $11,24,38,50^{\leftarrow}$

程式範例 16. 名稱：統計字母出現次數

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

以小寫英文字母輸入一行英文句子後，列出句子中出現的英文字母以及每個字母出現的次數。如果輸入的字母包含大寫，將之視為小寫。

二、輸入說明：

任意輸入一行英文，內容不拘。

三、輸出說明：

依照英文字母的排序規則，列出句子中出現的英文字母以及其出現的次數。

四、輸入範例：

1	How are you.
2	Good morning.
3	Try your best to do it.

五、輸出範例：

1	(a,1)(e,1)(h,1)(o,2)(r,1)(u,1)(w,1)(y,1)
2	(d,1)(g,2)(i,1)(m,1)(n,2)(o,3)(r,1)
3	(b,1)(d,1)(e,1)(i,1)(o,3)(r,2)(s,1)(t,4)(u,1)(y,2)

程式範例 17. 名稱：十進位轉換十四進位

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

將一個十進位數字轉換成十四進位，其 0 到 13 的表示法為 {0,1,...,9,A,...D}

二、輸入說明：

輸入一個十進位數字 n 。（ $500 \leq n \leq 10000$ ）

三、輸出說明：

輸出其十四進位表示法。

四、輸入範例：

1	600
2	2000
3	5000

五、輸出範例：

1	30C
2	A2C
3	1B72

程式範例 18. 名稱：後序式的四則計算

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

使用後序表示法來進行四則運算

二、輸入說明：

輸入一個運算式的後序表示法，每個數字或符號之間用空格隔開。在後序式表示法中，其中輸入的數字個數在十個以內。

三、輸出說明：

輸出運算結果

四、輸入範例：

1	12 5 2 * -
2	1 2 + 3 * 4 5 * + 25 -
3	1 2 + 3 4 * + 4 7 * 6 2 / - +

五、輸出範例：

1	2
2	4
3	40

程式範例 19. 名稱：二維座標點排序

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入 n 個二維平面上的座標點，所有的座標點按照以 x 軸座標為第一關鍵字， y 軸座標為第二關鍵字的優先順序從小到大來進行排序。

二、輸入說明：

輸入一個點的個數 n ，然後輸入 n 個二維整數座標值。

三、輸出說明：

按照以 x 軸座標為第一關鍵字， y 軸座標為第二關鍵字的方式從小到大來進行排序印出

四、輸入範例：

1	3 5 3 2 7 5 1
2	4 3 7 6 8 3 4 9 3
3	5 2 8 7 9 5 4 6 2 2 4 5 8

五、輸出範例：

1	2 7 5 1 5 3
2	3 4 3 7 6 8 9 3

3	2 4
	2 8
	5 4
	5 8
	6 2
	7
	8
	9
	10 9

程式範例 20. 名稱：繪製長條圖

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

輸入 20 筆介於 0 至 100 的整數。若輸入值介於 90 到 100，則將其歸類為"Grade A"；若輸入值介於 80 到 89，則歸類為"Grade B"；若輸入值介於 70 到 79，則歸類為"Grade C"；若輸入值介於 60 到 69，則歸類為"Grade D"；若輸入值介於 0 到 59，則歸類為"Grade E"。統計出每一類的數量，並以星號畫出直長條圖。

二、輸入說明：

整數 $N_1, N_2, N_3, \dots, N_{20}$ ， $0 \leq N_1, N_2, N_3, \dots, N_{20} \leq 100$ 。

三、輸出說明：

畫出以星號構成之直長條圖，以 E、D、C、B、A 為 x 軸數值，每一個長條圖以空格隔開。

四、輸入範例：

1	78 66 32 69 78 88 92 95 76 66 89 73 87 44 52 65 62 71 65 82↵
2	77 69 62 79 78 88 98 93 86 66 10 53 32 10 49 59 22 99 39 19↵
3	18 66 22 68 72 88 92 96 77 66 89 77 97 52 61 60 71 45 55 33↵

五、輸出範例：

1	<pre> *↵ * *↵ * * *↵ * * * *↵ * * * * *↵ * * * * *↵ * * * * *↵ - - - - -↵ E D C B A↵ </pre>
2	<pre> * *↵ * * * *↵ * * * *↵ - - - - -↵ E D C B A↵ </pre>
3	<pre> *↵ * *↵ * * *↵ * * * *↵ * * * *↵ - - - - -↵ E D C B A↵ </pre>

程式範例 21. 名稱：猜數字遊戲

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

程式需要使用者輸入四位數的解答，每一位數的數值介於 1 到 9，而且不可重複。程式需定義一個方法（函式），將解答的四個數值分別儲存於整數陣列的第一至第四個元素中（索引值 0 至 3），並回傳。程式執行時，由使用者從鍵盤輸入四位數的猜數，程式自動判斷使用者猜測的結果為幾個 A 幾個 B。

規則：使用者猜測的四位數中，若某一數之位置和數值都與程式產生的數一致，則為 1A；若猜測的某一數值出現在答案中但位置不對，則為 1B。程式需定義一個方法（函式），包含一個整數參數和一個長度為 2 的整數陣列參數（`guess(int num, int[] result)`）。陣列參數的第一個元素紀錄猜中 A 的個數，第二個元素紀錄猜中 B 的個數。方法（函式）執行完畢將此陣列回傳。

二、輸入說明：

四位數整數 $n_1n_2n_3n_4$ ， $1 \leq n_1, n_2, n_3, n_4 \leq 9$ ， $n_1 \neq n_2 \neq n_3 \neq n_4$ 。

三、輸出說明：

輸出幾個 A 幾個 B 以及猜數與解答。

四、輸入範例：

1	1234↵ 7164↵
2	9876↵ 6541↵
3	1357↵ 2751↵

五、輸出範例：

1	1A1B↵ 猜數：1234↵ 解答：7164↵
2	0A1B↵ 猜數：9876↵ 解答：6514↵
3	1A2B↵ 猜數：1357↵ 解答：2751↵

程式範例 22. 名稱：計算找零錢的所有找法

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

如果你有無限量的 1 元、5 元、10 元的硬幣，要找 n 元給顧客，有幾種找法？

例如：15 元中分別用(1 元, 5 元, 10 元)的找法有 (15,0,0)(10,1,0) (5,2,0) (5,0,1) (0,3,0) (0,1,1) 等 6 種。

二、輸入說明：

請輸入你要給顧客的金額大小。

三、輸出說明：

輸出共有幾種找零錢方法

四、輸入範例：

1	10
2	20
3	100

五、輸出範例：

1	4
2	9
3	121

程式範例 23. 名稱：前段和與後段和

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

假設有一個陣列 $x[]$ ，它有 n 個元素，每一個都大於零；我們說 $x[0]+x[1]+\dots+x[i]$ 是個前段和(Prefix Sum)，而 $x[j]+x[j+1]+\dots+x[n-1]$ 則是個後段和(Suffix Sum)。請寫一個程式，求出 $x[]$ 中有多少組相同的前段和與後段和。

二、輸入說明：

輸入一個整數 n ，再輸入 n 個整數給 $x[0]$ 、 $x[1]$...到 $x[n-1]$

三、輸出說明：

輸出陣列中有多少組相同的前段和與後段和。

四、輸入範例：

1	6 1 2 3 4 5 6
2	6 2 2 2 2 2 2
3	10 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

五、輸出範例：

1	3
2	6
3	3

程式範例 24. 名稱：迴文數目

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

所謂的「迴文」，就是指一個字串從頭開始唸跟倒著唸結果完全一樣。例如 abccaaccba 就是一個迴文字。而所謂的「全排列」，則是指一個字串裡的每個字母在經過順序的調換以後所能得到的各種排列。例如 abcd 的全排列就是：

abcd abdc acbd acdb adbc adcb bacd badc bcad bcda bdac bdca
cabd cadb cbad cbda cdab cdba dabc dacb dbac dbca dcab dcba

請寫出一個程式，對於輸入的字串，算出在這個字串的全排列裡有多少個是迴文。例如 aabb 的全排列為：aabb abab abba baab baba bbba，其中 abba 和 baab 是迴文，因此 aabb 的全排列裡有 2 個迴文。

二、輸入說明：

輸入一行長度至少為 1 且不超過 20 的字串，這個字串會完全由小寫的英文字母構成。

三、輸出說明：

請輸出這行字串的全排列中，存在的迴文總數(如果全排列裡一個迴文都沒有的話，就輸出 0)。

四、輸入範例：

1	cccaaddbb
2	aaabbb
3	aaaabbcccc

五、輸出範例：

1	24
2	0
3	30

程式範例 25. 名稱：路徑問題

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

在座標上，我們從原點(0,0)出發，每次移動只能往上↑、往右→、往右上↗三種方向其中一種方向前進，所有路徑座標 x 恆大於等於 y ；我們可以以人工的方式算出，走到(1,1)有 2 種走法、(2,2)有 6 種走法。

二、輸入說明：

輸入兩個正整數 x 、 y ，代表終點位置的座標。

三、輸出說明：

輸出總共有幾種走法。

四、輸入範例：

1	2 2
2	3 3
3	4 5

五、輸出範例：

1	6
2	22
3	90

程式範例 26. 名稱：盈數、虧數與完全數問題

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

對一個正整數 N 而言，將它除了本身以外所有的因數加起來的總和為 S ，如果 $S > N$ ，則 N 為盈數，如果 $S < N$ ，則 N 為虧數，而如果 $S = N$ ，則 N 為完全數(Perfect Number)。例如 10 的因數有 1、2、5、10， $1+2+5=8 < 10$ ，因此 10 為虧數，而 12 的因數有 1、2、3、4、6、12， $1+2+3+4+6=16 > 12$ ，因此 12 為盈數。至於 6 的因數有 1、2、3、6， $1+2+3=6$ ，所以 6 是完全數。

二、輸入說明：

輸入一個正整數 N 。

三、輸出說明：

印出 N 是盈數、虧數還是完全數。

四、輸入範例：

1	30
2	26
3	28

五、輸出範例：

1	盈數
2	虧數
3	完全數

程式範例 27. 名稱：身分證驗證

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

我國的身分證字號有底下這樣的規則，因此對於任意輸入的身分證字號可以有一些基本的判斷原則，請您來判斷一個身分證字號是否是正常的號碼(不代表確有此號、此人)。

(1) 英文代號以下表轉換成數字

A=10 台北市	J=18 新竹縣	S=26 高雄縣
B=11 台中市	K=19 苗栗縣	T=27 屏東縣
C=12 基隆市	L=20 台中縣	U=28 花蓮縣
D=13 台南市	M=21 南投縣	V=29 台東縣
E=14 高雄市	N=22 彰化縣	W=32 金門縣
F=15 台北縣	O=35 新竹市	X=30 澎湖縣
G=16 宜蘭縣	P=23 雲林縣	Y=31 陽明山
H=17 桃園縣	Q=24 嘉義縣	Z=33 連江縣
I=34 嘉義市	R=25 台南縣	

(2) 英文轉成的數字，個位數乘 9 再加上十位數的數字

(3) 各數字從右到左依次乘 1、2、3、4……8

(4) 求出(2),(3) 及最後一碼的和

(5) (4)除 10 若整除，則為 real，否則為 fake

例： T112663836

$$2 + 7*9 + 1*8 + 1*7 + 2*6 + 6*5 + 6*4 + 3*3 + 8*2 + 3*1 + 6 = 180$$

除以 10 整除，因此為通過驗證的身分證字號

二、輸入說明：

一組身分證號碼

三、輸出說明：

true (通過)或 false(不通過)

四、輸入範例：

1	T112663836
2	S154287863
3	K121406861

五、輸出範例：

1	true
2	false
3	false

程式範例 28. 名稱：平面上的極大點

題目難度 [***]

一、程式範例描述：

在平面上如果有兩個點 (x, y) 與 (a, b) ，我們說 (x, y) 支配(Dominate)了。

(a, b) 這就是指 $x \geq a$ 而且 $y \geq b$ ；用圖來看就是 (a, b) 座落在以 (x, y) 為右上角的一點無的區域中。

對於平面上的任意一個有限點集合而言，一定存在有若干個點，它們不會被集合中的內一點所支配，這些個數就構成一個所謂的極大集合。請寫一個程式，讀入一個新的集合，找出這個集合中的極大值。

※若找不到一點在 (x, y) 的右上方，則 (x, y) 就要輸出。

二、輸入說明：

輸入一個數字 N ($1 \leq N \leq 50,000$)，代表接下來有 N 組點坐標，

每行上有兩個數字 x, y ($0 \leq X, Y \leq 100000$)

分別代表一點的 X 軸座標，與 Y 軸座標。。

三、輸出說明：

請依照 X 軸的大小，由小輸出至大。

四、輸入範例：

1	11 0 8 1 10 3 4 4 6 4 9 5 8 6 9 7 5 8 7 9 8 10 6
2	4 1 8 2 9 2 2 4 6
3	5

	8 9
	2 9
	3 6
	7 8
	2 11

五、輸出範例：

1	Dominate Point: 4 (1,10) (6,9) (9,8) (10,6)	//點的個數
2	Dominate Point: 2 (2, 9) (4, 6)	//點的個數
3	Dominate Point: 2 (8,9) (2,11)	//點的個數

程式範例 29. 名稱：邏輯運算

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

對二進位的數字每一個位元進行 and (&&) 和 or (||) 運算，運算規則如下：

1 and 1 = 1, 1 and 0 = 0, 0 and 1 = 0, 0 and 0 = 0

1 or 1 = 1, 1 or 0 = 1, 0 or 1 = 1, 0 or 0 = 0

二、輸入說明：

每一輸入行是二進位字串加上運算子 and 或 or 所組成的運算式，其中的二進位字串長度都是 5 bit。每一行的最後會有一個空白，例如：

10001 or 10000 and 11101 and 01001

依序是一個運算元+空白+運算子+空白+運算元+...最後是運算元+一個空白。

三、輸出說明：

把運算式中的運算子 and 和 or 分別以 && 和 || 取代之，然後輸出運算後的答案（行末無空白）。

四、輸入範例：

10001 or 10000 and 11101 and 01001

10111 or 10111 or 10010 or 00101

五、輸出範例：

10001||10000&&11101&&01001 = 00001

10111||10111||10010||00101 = 10111

程式範例 30. 名稱：字串讀取

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

練習字串的分析與處理

二、輸入說明：

一個字串，內部包含數組資料，每組資料有一個序號，及一個實數。

格式如下： 序號:實數

請注意，序號有可能跳號

三、輸出說明：

令 M 為序號為奇數的實數總和，N 為序號為偶數的實數總和，請印出差值 $M - N$ 。

四、輸入範例：

1	1:12.5 2:12 3:13.1 4:13.0
2	1:1.2 3:2.3

五、輸出範例：

1	0.6
2	3.5

程式範例 31. 名稱：三角形的最短路徑

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

數字三角形的構圖如下：

```
      44
     25  2
    7   18  3
   4   6   5  24
  19  34   8  31  19
```

請找出一條由頂端到底部的路徑，其經過的數字總和是最小值。

二、輸入說明：

首先輸入三角形的點數 N ($N < 50$)，此處三角形一定是完整三角形，所以 $N=1,3,6,10,15,\dots$ 。
再輸入 N 個正整數，代表該三角形由上而下、由左而右的數字。

三、輸出說明：

輸出該最短路徑及路徑和。

四、輸入範例：

1	15 44 25 2 7 18 3 4 6 5 24 19 34 8 31 19
2	3 5 2 9

五、輸出範例：

1	$44+2+3+5+8=62$
2	$5+2=7$

程式範例 32. 名稱：圓括號對應 Parenthesis Matching

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

找出給定的運算式中適當的左圓括號與右圓括號的對應配對，並輸出找到的配對的索引值。若輸入的運算式無法找到對應的配對，無配對部份索引值以-1 填入。

二、輸入說明：

輸入一個包含圓括號的運算式，將運算式儲存到陣列中。假設輸入的運算式的長度小於等於 40。

三、輸出說明：

輸出找到的最接近的左圓括號與右圓括號配對的索引值。每輸出一個配對，就需換行。

四、輸入範例：

1	$(a+(b*c)/(d-e)+f)$
2	$((a+b)-c*e)+(e*(f-g))$

五、輸出範例：

1	3,7 9,13 0,16
2	1,5 0,10 15,19 12,-1

程式範例 33. 名稱：二元樹的拜訪 Binary Tree Traversal

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

輸入以陣列表示法記錄的一棵二元樹。在陣列表示法中，索引值 0 的元素未用到，並被設定為 0。實際上二元樹的樹根儲存在索引值 1 的位置。我們假設給定的二元樹的元素數值皆為正整數，而空節點的數值為 0。

將這棵二元樹進行前序式(preorder)、中序式(inorder)、後序式(postorder)拜訪的結果輸出。

二、輸入說明：

輸入一個正整數 n，紀錄這棵二元樹在陣列表示法所需的空間。

再輸入 n 個整數。

三、輸出說明：

分行依序輸出這棵二元樹的前序式、中序式、後序式拜訪的結果。個別元素之間以空白隔開。

四、輸入範例：

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

五、輸出範例：

1	1 2 3 2 1 3 2 3 1
2	1 2 4 5 3 6 7 4 2 5 1 6 3 7 4 5 2 6 7 3 1

程式範例 34. 名稱：二元樹的節點分析 Binary Tree Node Analysis

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入以陣列表示法記錄的一棵二元樹。在陣列表示法中，索引值 0 的元素未用到，並被設定為 0。實際上二元樹的樹根儲存在索引值 1 的位置。我們假設給定的二元樹的元素數值皆為正整數，而空節點的數值為 0。

將這棵二元樹的內部節點的個數與樹葉節點的個數輸出。

二、輸入說明：

輸入一個正整數 n，紀錄這棵二元樹在陣列表示法所需的空間。

再輸入 n 個整數。

三、輸出說明：

分行依序輸出這棵二元樹的內部節點的個數與樹葉節點的個數。

四、輸入範例：

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

五、輸出範例：

1	1 2
2	3 2

程式範例 35. 名稱：Max Heap Construction

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

輸入 n 個正整數，將個別正整數依序加入到Max Heap中。Max Heap是一棵complete binary tree，祖先節點的數值會比子孫節點的數值來的大。

二、輸入說明：

輸入一個正整數 n ，假設 $n < 16$ 。

再輸入 n 個正整數來建立一棵 Max Heap。

三、輸出說明：

輸出 Max Heap 的高度

輸出 Max Heap 的陣列表示法。索引值 0 的元素未用到，並被設定為 0。高度是 2 則輸出 4 筆資料；高度是 3 則輸出 8 筆資料；高度是 4 則輸出 16 筆資料。

四、輸入範例：

1	5 1 2 3 4 5
2	8 2 6 3 7 8 4 5 9

五、輸出範例：

1	3 0 5 4 2 1 3 0 0
2	4 0 9 8 5 7 6 3 4 2 0 0 0 0 0 0 0

程式範例 36. 名稱：建立二元搜尋樹 Binary Search Tree Construction

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

輸入 n 個正整數，將個別正整數依序加入到二元搜尋樹中。在二元搜尋樹中左子樹節點的數值會比樹根來的小；右子樹節點的數值會比樹根來的大。

二、輸入說明：

輸入一個正整數 n ，假設 $n \leq 10$ 。

再輸入 n 個正整數來建立一棵二元搜尋樹。

三、輸出說明：

輸出二元搜尋樹的高度

輸出二元搜尋樹的陣列表示法。索引值 0 的元素未用到，並被設定為 0。高度是 2 則輸出 4 筆資料；高度是 3 則輸出 8 筆資料；高度是 4 則輸出 16 筆資料。

四、輸入範例：

1	4 1 2 3 4
2	7 3 5 4 6 8 9 2

五、輸出範例：

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

程式範例 37. 名稱：迴文質數

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

從鍵盤輸入一正整數，判斷其是否為迴文且為質數，若是，則輸出"YES"，若否，則輸出"NO"。

迴文係指從左至右與從右至左讀取此整數皆為同一數值。

二、輸入說明：

整數 N ， $0 < N$ 。

三、輸出說明：

若 N 是迴文且為質數，輸出"Yes."，否則輸出"No."。

四、輸入範例：

1	121
2	191

五、輸出範例：

1	NO
2	YES

程式範例 38. 名稱：前置計算器

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

假設有一前置運算式由任意數字與 '\$', '%' 所組成，運算式長度不能超過 30 個字元。'\$' 與 '%' 所代表的是運算子，其中 '\$' 代表 $x \$ y = (x + y)/2$ ，'%' 代表 $x \% y = (x - y)/2$ ， x, y 是任意整數或浮點數。

二、輸入說明：

前置運算式包含任意整數與 '\$', '%'，輸入以空白鍵隔開且長度不可超過 30 個字元。

三、輸出說明：

運算式結果（到小數點六位）

四、輸入範例：

1	\$ 3 9
2	% 5 7

五、輸出範例：

1	6.000000
2	-1.000000

程式範例 39. 名稱：三個整數的最大公因數及最小公倍數

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

計算三個正整數的最大公因數及最小公倍數。

二、輸入說明：

三個正整數，數與數之間用 space 隔開。

三、輸出說明：

最大公因數:S, 最小公倍數:T。 (S 及 T 為正整數)

四、輸入範例：

1	54 90 36
2	75 180 300

五、輸出範例：

1	18 540
2	15 900

程式範例 40. 名稱：3n+1 基本題

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入一整數值 n ，若 n 為奇數，則令 $n = 3*n + 1$ ；否則，令 $n = n/2$ ，以迴圈方式執行上述判斷，直到 $n = 1$ 才停止，過程中需將 n 的值印出。

[補充：此題之學問在於是否能找到某個數字 n ，使得程式無法收斂至 1?截至目前為止，尚未找到這樣的數字 n]

二、輸入說明：

正整數 n ， $n < 1000000$ 。

三、輸出說明：

輸出計算過程 n 的值。

四、輸入範例：

5

22

60

五、輸出範例：

5 16 8 4 2 1

22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

60 30 15 46 23 70 35 106 53 160 80 40 20 10 5 16 8 4 2 1

程式範例 41. 名稱： $3n+1$ 進階題

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

$3n+1$ 問題為：輸入一整數值 n ，若 n 為奇數，則令 $n = 3*n + 1$ ；否則，令 $n = n/2$ ，以迴圈方式執行上述判斷，直到 $n = 1$ 才停止。我們將數字收斂的次數稱為 n 的 cycle length。

例如：

22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

表示數字 22 的 cycle length 為 16。

今輸入兩個任意整數 i 和 j ($i < j$ 且 $i, j < 1000000$)，請輸出 i, j 之間(包含 i, j)的數值中，最大的 cycle length 值為何。

二、輸入說明：

任意 2 個整數 i, j ($i < j$ 且 $i, j < 1000000$)

三、輸出說明：

i, j 及最大的 cycle length 值

四、輸入範例：

1 10

100 200

201 210

五、輸出範例：

1 10 20

100 200 125

201 210 89

程式範例 42. 名稱：「態度最重要」的人生密碼

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

如果我們將英文字母依序編號 $A = 1, B = 2, \dots, Z = 26$ ，將某個單字的各別字母轉換為前述的數字後相加便得到一個分數。

例如：

Knowledge 96

Attitude 100

由以上可推得「態度」最重要的人生密碼。小明為了驗證此事，請你寫支程式替他解惑。

[提示：A-Z 的 ASCII 十進位數字 = 65-90, a-z 的 ASCII 十進位數字 = 97-122]

二、輸入說明：

輸入英文單字，大小寫不限。

三、輸出說明：

輸出轉換數字後的相加結果，若字串中包含非 A~Z(a~z)之字元，則輸出 Fail。

四、輸入範例：

hardwork

knowledge

attItUDE

~True

五、輸出範例：

98

96

100

Fail

程式範例 43. 名稱：Ugly Numbers

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

已知 Ugly Number 的定義為：該數之質因數必須為 2, 3 或 5。依照慣例，1 也算是 Ugly Number。故前 11 個 Ugly Numbers 列舉如下：

1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15

請寫一個程式求出第 n 個 Ugly Number。

二、輸入說明：

任意整數 n，表示求第 n 個 Ugly Number

三、輸出說明：

輸出 n 的值與第 n 個 Ugly Number

四、輸入範例：

11

20

1500

五、輸出範例：

11 15

20 36

1500 859963392

程式範例 44. 名稱：阿姆斯壯數

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

所謂阿姆斯壯數(Armstrong number)指的是一個 n 位數的整數，它的所有位數的 n 次方和恰好等於自己。

例如： $1634 = 1^4 + 6^4 + 3^4 + 4^4$

請依題目需求在一定範圍內找出該範圍內的所有阿姆斯壯數。

二、輸入說明：

輸入包含兩個數字 n, m ($n < m, n > 0, m \leq 1000000$)，代表尋找的範圍

三、輸出說明：

由小到大依序印出範圍內的阿姆斯壯數，若沒有則印出 none

四、輸入範例：

100 999

10 99

五、輸出範例：

153 370 371 407

none

程式範例 45. 名稱：RGB 三色顯示調整

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

用一個整數來表示一個畫素的三原色資料，其紅(r)、綠(g)、藍(b)各用 8 個 bit 表示，各有 0~255 共 256 種強度，假設三原色的編碼是由右到左 1-8 bit 為紅，9-16 bit 為綠，17-24 bit 為藍。如果我們輸入一個 10 進位整數（小於 2^{24} ），其表示一個畫素的三原色數值，請將這個畫素的三個顏色數值都增加 5（超過 255 則以 255 計），然後輸出這個畫素的整數值。

例如：

輸入 258 （相當於 0x000102, r=2, g=1, b=0）則調整後的整數值為 329223
(相當於 0x050607, r=7, g=6, b=5)

二、輸入說明：

輸入一個整數（小於 $2^{24}=16777216$ ），

三、輸出說明：

請將這個畫素的三個顏色數值都增加 5（超過 255 則以 255 計），然後輸出這個畫素的整數值

四、輸入範例：

1	258
2	123456
3	654321

五、輸出範例：

1	329223
2	452421
3	983030

程式範例 46. 名稱：旋轉字串

題目難度 [**]

一、程式範例描述：

輸入一個字串，將字串中的非空白及標點字元往右挪移一個位置，形成一個新的字串，原來字串的大小寫位置需保留不變。例如：

輸入： How about Mary?

輸出： Yho Wabou Tmar?

二、輸入說明：

輸入一個英文字串

三、輸出說明：

將英文字母字元往右挪移一個位置後輸出。

四、輸入範例：

1	Try to study hard.
2	Yesterday, I listened to the radio.
3	Old friend, why are you so shy?

五、輸出範例：

1	Dtr yt ostud yhar.
2	Oyesterda, Y ilistene dt oth eradi.
3	Yol dfrien, dwh yar eyo us osh?

程式範例 47. 名稱：分式加法

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入兩個分數，把兩個分數相加，變成一個約分過的最簡分數（如果分數的值大於 1，用假分數表示，不要轉成帶分數）。例如：

輸入： 1/4 1/2

輸出： 3/4

二、輸入說明：

輸入兩個分數，分子分母都是 1 到 9 的整數。

三、輸出說明：

輸出這兩個分數和的最簡分數

四、輸入範例：

1	1/4 1/2
2	2/3 3/4
3	1/8 3/8

五、輸出範例：

1	3/4
2	17/12
3	1/2

程式範例 48. 名稱：整數位元組對調

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入一個整數（4 個 byte），將其第 1 個 byte（最低位元組）和第 3 個 byte 對調之後的整數值印出。例如：

整數 65540 ($2^{16}+2^2$) 經過第 1 和第 3 byte 對調之後，會變成數字 262145 ($2^{18}+2^0$)

二、輸入說明：

輸入一個整數

三、輸出說明：

將其第 1 個 byte（最低位元組）和第 3 個 byte 對調之後的整數值印出。

四、輸入範例：

1	1
2	65536
3	65538

五、輸出範例：

1	65536
2	1
3	131073

程式範例 49. 名稱：單字長度排序

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入 n 個英文單字，請依照每個單字的字母個數由小到大列運出來。例如，輸入：

see you tomorrow

輸出：

3:see you

8:tomorrow

二、輸入說明：

輸入一個數字 n ($n < 10$)，然後輸入 n 個英文單字

三、輸出說明：

依照每個單字的字母個數由小到大列運出來

四、輸入範例：

1	3 see you tomorrow
2	10 Now it looks as though they are here to stay
3	4 Oh yesterday came suddenly

五、輸出範例：

1	3:see you 8:tomorrow
2	2:it as to 3:Now are 4:they here stay 5:looks 6:though
3	2:Oh 4:came 8:suddenly 9:yesterday

程式範例 50. 名稱：反轉句中的單字

題目難度 [*]

一、程式範例描述：

輸入一個句子，將句子中以空格、標點隔開的單字反過來列印。例如：

輸入： Good morning!

輸出： dooG gninrom!

二、輸入說明：

輸入一個英文句子

三、輸出說明：

將句子中的每個單字反過來列印

四、輸入範例：

1	Try to study hard.
2	Yesterday, I listened to the radio.
3	Gagaooolala! Want your bad romance.

五、輸出範例：

1	yrT ot yduts drah.
2	yadretseY, I denetsil ot eht oidar.
3	alalooagaG! tnaW ruoy dab ecnamor.