

Ver. 10501-2(2016/12/23 公告)

- (1) 輸入兩組長度相等之  $n$  位數字之字串  $X$  與  $Y$ ,  $3 \leq n \leq 10$ , 每一字串中之每一位數字其數值均介於 0 與 9 之間, 且彼此不重覆。將  $X$  與  $Y$  兩字串進行比對, 在同一進位數中, 數值相同者獲得 1A; 在不同進位數中, 數值相同者獲得 1B。請輸出  $X$  與  $Y$  兩字串比對後共獲得幾 A 幾 B?

範例:

輸入檔案中之資料

3    205    501
-----------------

表示  $n$  為 3,  $X$  為 205,  $Y$  為 501。

輸出

1A1B
------

- (2) 設計程式，輸入兩個數字  $X$  與  $Y$ ，使用輾轉相除法求最大公因數，請輸出求解時執行除法運算的次數及最大公因數。

範例：

輸入檔案中之資料

12    9
---------

表示  $X$  為 12,  $Y$  為 9。

輸出

2, 3
------

表示次數為 2，最大公因數為 3。

- (3) 設計程式，輸入二個數值分別為  $X$  與  $Y$ ，且  $X \geq Y$ ，表示袋子中有  $X$  顆相異編號的球，請列出從中取出  $Y$  顆球的所有排列情形。球的編號為 ABC…。亦即由  $X$  個字母中找出  $Y$  個字母的所有組合情形。(輸入的第一個數字  $X$  永遠大於等於第二個數字  $Y$ 。)

範例：

輸入檔案中之資料

3    2
--------

表示  $X$  為 3,  $Y$  為 2。

輸出

AB, AC, BC, 3
---------------

表示組合情形為 AB, AC, BC，總共有 3 種組合數

範例：

輸入檔案中之資料

4    4
--------

表示  $X$  為 4,  $Y$  為 4。

輸出

ABCD, 1
---------

表示組合情形為 ABCD，總共有 1 種組合數

- (4) 在影像處理中經常需要進行兩個二維矩陣的比對運算，例如  $P(x, y)$  作為比對影像之資料來源， $T(x, y)$  作為比對模板，比對運算為將此二矩陣以區塊左右橫移及上下移動之方式進行，如下所示：

$T(x, y)$	$P(x, y)$
1 1 1	1 1 0 0 0 0 0
1 0 1	0 0 0 1 1 1 0
1 1 0	0 0 0 1 0 1 0
	1 1 0 1 1 0 0
	0 0 0 0 0 0 0
第一次比對	
$T(x, y)$	$P(x, y)$
1 1 1	1 1 0 0 0 0 0
1 0 1	0 0 0 1 1 1 0
1 1 0	0 0 0 1 0 1 0
	1 1 0 1 1 0 0
	0 0 0 0 0 0 0
第二次比對	
$T(x, y)$	$P(x, y)$
1 1 1	1 1 0 0 0 0 0
1 0 1	0 0 0 1 1 1 0
1 1 0	0 0 0 1 0 1 0
	1 1 0 1 1 0 0
	0 0 0 0 0 0 0
.....	
第 n 次比對，比對成功	
$T(x, y)$	$P(x, y)$
1 1 1	1 1 0 0 0 0 0
1 0 1	0 0 0 1 1 1 0
1 1 0	0 0 0 1 0 1 0
	1 1 0 1 1 0 0
	0 0 0 0 0 0 0

因此最接近  $T(x, y)$  矩陣之  $P(x, y)$  矩陣的左上角座標為(列, 行)=(1, 3)。(矩陣列行均從 0 開始註標)。

設計程式，輸入 9 個數值作為  $T(x, y)$  矩陣，接著輸入 7x7 個數值作為  $P(x, y)$  矩陣，請輸出比對成功之  $P(x, y)$  的左上角座標。比對順序由左而右、由上到下進行。

範例：

輸入檔案中之資料

1	1	1					
1	0	1					
1	1	0					
1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	1	1	1	0	
0	0	0	1	0	1	0	
1	1	0	1	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0

前三行表示  $T(x, y)$  矩陣

後五行表示  $P(x, y)$  矩陣。

輸出

1, 3
------

表示  $T(x, y)$  矩陣與  $P(x, y)$  矩陣第一次比對成功的位置。

(5) 讀入 2 個數值，假設分別為  $n$  及  $m$ ，我們限定  $n$  跟  $m$  都是介於  $1 \sim 100$  之間的整數。其中  $n$  代表接下來資料每一筆有  $n$  個數值， $m$  代表共有  $m$  筆資料。請從每筆資料中的  $n$  個數值內找出最大值，然後計算這  $m$  個最大值的加總及平均。

範例：

輸入檔案中之資料

4	5		
1	3	4	6
3	5	6	87
3	8	3	37
19	22	45	67
45	2	7	90

輸出

287, 57.4
-----------

(6) 一個遞迴函式的定義如下：

$$f(n) = f(n-1) + f(n-3) \quad \text{if } n > 2$$

$$f(0) = 0$$

$$f(1) = 1$$

$$f(2) = 1$$

形成的數列將是 0, 1, 1, 1, 2, 3, 4, 6, 9, ...

讀入數值  $m$ ， $m$  介於 1 ~ 100 之間，接著讀入  $m$  個數值。請輸出這  $m$  個數值的  $f(n)$  值。

範例：

輸入檔案中之資料

3
3    5    8

輸出

1,    3,    9
---------------

(7) 先讀入數值  $m$ ， $m$  介於  $1 \sim 100$  之間，接著讀入  $m$  個數值。每隔三個(也就是取出第 1, 4, 7, ... )讀取 1 個數值，若該數是 2 的倍數，則輸出 2，否則輸出該數的 2 倍。

範例：

輸入檔案中之資料

7
3   4   5   6   4   8   9

輸出

6,   2,   18
--------------



(8) 先讀入數值  $n$ ， $n$  介於  $1 \sim 100$  之間，接著讀入  $2n$  個數值，前  $n$  個數值假設為  $a[0], \dots, a[n-1]$ ，後  $n$  個數值假設為  $b[0] \dots b[n-1]$ 。現在請將  $a[i]$  與  $b[i]$  相加後除 7 取餘數， $i$  的值為  $0, 1, \dots, n-1$ ，也就是  $0 \leq i < n$ ，輸出這  $n$  個數值並將這  $n$  個數值相加後輸出。

範例：

輸入檔案中之資料

4			
3	3	4	5
6	4	8	9

輸出

2, 0, 5, 0
7

- (9) 先讀入數值  $n$ ， $n$  介於  $1 \sim 100$  之間，接著讀入  $n \times n$  個整數。假設依序為  $a[0][0], a[0][1], \dots, a[n-1][n-1]$ 。請依下列要求計算出  $c[i][j]$ ：
- $$c[i][j] = a[i][j] - a[j][i] \quad \text{若 } i > j, \quad 0 \leq i \leq n, 0 \leq j \leq n$$
- $$c[i][j] = 0 \quad \text{若 } i < j \text{ 或 } i = j, 0 \leq i \leq n, 0 \leq j \leq n$$

範例：

輸入檔案中之資料

4			
13	3	4	5
6	4	8	9
9	6	4	20
6	17	8	21

輸出

0	0	0	0
3	0	0	0
6	-2	0	0
1	8	-12	0

- (10) 請寫一個程式可以輸入二維陣列(大小為  $M \times N$ , 且  $0 \leq M, N \leq 100$ )資料, 陣列註標最小值為 0, 輸入時需先輸入  $M$  及  $N$  值, 再逐列輸入由小到大的資料; 輸入查詢資料  $p$ , 以二分搜尋法搜尋陣列的最大註標行(第  $N-1$  行), 找出  $p$  經  $a$  次比對後, 找到可能出現在陣列的第  $b$  列(也有可能最後找不到在陣列中), 再經  $c$  次比對後找出  $p$  出現在  $b$  列的第  $d$  行; 若目標未出現在陣列中則顯示「找不到」。

範例:

輸入檔案

2, 3, 1, 2, 3, 7, 8, 9

7

即表陣列為  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix}_{2 \times 3}$ , 查詢資料  $p=7$  時

輸出

1, 1, 2, 0

表示「經 1 次比對後找出可能 7 的位置在陣列的第 1 列, 再經 2 次比對後, 找到 8 出現在第 0 行」(若查詢資料  $p=5$  時輸出結果為顯示「1, 1, 2, 找不到」)。

- (11) 請寫一程式可以讀入一密碼表，並用以加密所輸入的字串。密碼表含偶數個字元，奇數字元為原始明碼，偶數字元為其前一個奇數字元的密文，不在密碼表中的明碼字元在加密時以原明碼輸出(即不加密轉換)。

範例：

輸入檔案

```
a$bah8iDoR #  
This is a book.
```

表示密碼表為(a\$)(ba)(h8)(iD)(oR)( #)，測試用明文資料為 This is a book.

輸出

```
T8Ds#Ds#$RRk.
```

表示 This is a book. 加密後的密文為 T8Ds#Ds#\$RRk.

- (12) 請寫一程式可由小到大產生所有 3 位合格整數，其整數中每一位數數字均不重覆出現，例如 102 是我們要產生的一個最小 3 位數，但 100 就不是我們所要的。程式讀入要查詢的第  $m$  個合格整數，輸出產生的合格整數個數，及所查詢的第  $m$  個合格整數值。

範例：

輸入檔案

5
---

表示  $m$  值為 5

輸出

648, 106
----------

表示共有 648 個合格整數，且第 5 個數是 106

- (13) 河內塔是一個著名的計算機科學演算法問題:有三根柱子 A, B, C 其中 A 柱上放了 n 個盤子, 盤子由柱底向柱頂以由大到小的方式放置, 今欲將全部盤子由 A 柱搬往 C 柱, 一次只能搬動一個, 且規定不論在那一根柱子上, 盤子放置時都一定是大盤子在下小盤子在上, 搬動時盤子只能放在 A, B, C 柱中的某一柱上(就是不能放到其他地方)。請設計一個程式可以輸入盤子數量 n, 輸出總共要搬動的最小次數。提示: 若有一個方法  $Hanoi(n, A, B, C)$  可以完成盤子搬動, 且傳回最少搬動次數, 則  $Hanoi(n, A, B, C) = Hanoi(n-1, A, C, B) + 1 + Hanoi(n-1, B, A, C)$

範例:

輸入檔案

3

表示要搬動的盤子有 3 個

輸出

7

表示最少需搬動 7 次

- (14) 請寫一個程式可以輸入  $m, n$  兩個整數，輸出自  $2 \times 1 = 2$  至  $m \times m = m^2$  的  $m-1$  組乘法表，且每一橫項顯示  $n$  組乘法表區塊。

範例：

輸入檔案

5    2
--------

表示  $m$  值為 5， $n$  值為 2

輸出

2x1=2	3x1=3
2x2=4	3x2=6
2x3=6	3x3=9
2x4=8	3x4=12
2x5=10	3x5=15
4x1=4	5x1=5
4x2=8	5x2=10
4x3=12	5x3=15
4x4=16	5x4=20
4x5=20	5x5=25

- (15) 本考題之輸入檔格式說明如下，第一行為兩數（分別代表  $m$  與  $n$ ），接下來為  $m \times n$  個數（代表陣列  $A[m][n]$  的資料），最後一行為一數（代表  $s$ ）。請設計一程式讀取輸入檔內容，並依序填入至一個  $A[m][n]$  的陣列中（陣列以 0 為第一元素位置），再輸出陣列元素中第  $s$  大的數，以及該數在陣列  $A$  中的位置。

範例：

輸入檔案

3	2
25	
16	
7	
9	
13	
22	
3	

輸出

16, (0,1)
-----------



(16) 讀入一個數值  $n$ ，請依照下列規則輸出排列的數字：

以三角形形式輸出，第一列輸出  $2n+1$  到 1 的數，第二列輸出  $2n+1$  到 3 的數但前後各加 1 個\*，第三列輸出  $2n+1$  到 5 的數但前後各加 2 個\*，依此類推，最後一列只輸出  $2n+1$ 。

範例：

輸入檔案

4

輸出

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

(17) 有一販售單一進口商品的某甲公司，該公司於每週四固定計算存貨及記錄該週的銷售量與到貨量。倘若於清點存貨時發現存貨低於最低安全存量(訂購點)，則會立即請採購部門下訂單進行訂購；當採購部門接獲訂購需求時，會在當週五發出訂單，每次的訂購量以能到達標準存量來計算，而所訂購之貨品一律在 10 天後(下下個星期一)準時送達。

假設你是該甲公司的資訊部門員工。這天，資訊長(CIO)在週末時告訴你一件不幸的事，他說，清點存貨的員工的電腦中毒了，有關十周之內的存貨與訂貨資料都消失了，只剩銷售量的資訊，所以要求你設計一個程式，可用銷售量來計算這十週的存貨與訂貨資料。

相關規則如下：

- 一、最低安全存量為  $m$  件。
- 二、標準存量為  $n$  件。
- 三、十周之前的存貨量為  $s$  件。
- 四、前十二、十一周的訂貨量均為  $t$  件。

本考題之輸入檔格式說明如下，第一行依序為相關規則的設定數字(分別代表  $m$ 、 $n$ 、 $s$ 、 $t$ )，第二行依序為前十周的銷售量。請設計一程式讀取輸入檔內容，再輸出這十週的銷售、訂貨、到貨與存貨資料。

範例：

輸入檔案

300	500	450	0						
160	90	115	170	150	140	165	155	185	175

輸出

前週數, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1
銷售量, 160, 90, 115, 170, 150, 140, 165, 155, 185, 175
訂貨量, 210, 300, 205, 0, 0, 0, 325, 480, 340, 0
到貨量, 0, 0, 210, 300, 205, 0, 0, 0, 325, 480
存貨量, 290, 200, 295, 425, 480, 340, 175, 20, 160, 465

試算參考：(紅體字部分是根據輸入檔內之資訊所得到的計算結果)

前週數	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
銷售量			160	90	115	170	150	140	165	155	185	175
訂貨量	0	0	210	300	205	0	0	0	325	480	340	0
到貨量			0	0	210	300	205	0	0	0	325	480
存貨量		450	290	200	295	425	480	340	175	20	160	465

(18) 有一家行動電話公司的電話費率是按照時間區段及使用者通話時間（採分鐘計費）來作計算，時段費率表如下：

時段	8am~6pm	6pm~8am
分鐘費率	5.4	3.6

例如：某用戶之通話時間從 5:58pm 到 6:04pm，則電話費為  $5.4 \times 2 + 3.6 \times 4 = 25.2$  元。

通話費小於一分鐘不計費，通話時間不會超過 24 小時。

本考題之輸入檔格式說明如下：

- 前若干行為電話通話紀錄內容，每一筆電話通話紀錄包括：第一項為撥打之電話號碼，格式為 XXXX-XXXXXXXX (例如：0912-345678)，接著為開始時數、開始分數、結束時數、結束分數，各資料以一個空格分隔。
- 若遇#表示通話記錄內容結束。
- 接下來為一行待查詢之電話號碼。
- 請設計一程式讀取輸入檔內容，經計算後輸出當次計算週期內該被查詢電話號碼的話務資料，包括：撥出號碼、各時段撥打總時間(以分計算)、總計之應繳價格(四捨五入)。

範例：

輸入檔案

```
0912-345678 17 58 18 04
0912-345678 23 55 00 20
0911-223344 07 50 12 30
#
0912-345678
```

輸出

電話號碼	時段 8am~6pm	時段 6pm~8am	應繳金額
=====	=====	=====	=====
0912-345678	2	29	115

19-100-1 (1)讀入 2 個數值分別為 m 及 n, 我們限定 m 跟 n 都是介於 1~100 之間的整數。  
其中 m 代表接下來資料每一筆有 m 的數值, n 代表共有 n 筆資料。請從每筆的 m 個數值中  
找出該筆的最大值, 再由每筆的最大值中找出最小者(MinMax)

範例:

輸入檔案中之資料

4	5			
1	3	4	6	
3	5	6	87	
3	8	3	37	
19	22	45	67	
45	2	7	90	

表示 m 為 4, n 為 5

輸出

MinMax: 6
-----------

20-100-1 (2)

一個遞迴函式的定義如下：

$$\begin{aligned} f(n, m) &= f(n-1, m-1) + f(n-1, m) && \text{當 } n > m > 0 \\ f(n, m) &= 1 && \text{當 } m = 0 \text{ 或 } m = n \end{aligned}$$

實作這個遞迴函式, 並針對所給的所有  $(n, m)$  組合計算  $f(n, m)$  值。

由資料檔讀入數值  $num$ ,  $num$  介於 1~100 之間, 接者讀入  $num$  對整數組, 表示這  $num$  個的  $(n, m)$  組合。

範例：

輸入檔案中之資料

```
3
5 3
8 4
7 6
```

表示  $num$  為 3,  $(n, m)$  分別為  $(5, 3)$ ,  $(8, 4)$  及  $(7, 6)$

輸出

```
f(5, 3) = 10
f(8, 4) = 70
f(7, 6) = 7
```

21-100-2(1) 讀入 2 個數值分別為 n 及 m, 我們限定 n 跟 m 都是介於 1 ~ 100 之間的整數。其中 n 代表共有 n 筆資料, m 代表接下來資料每一筆有 m 個數值。請將所有的數值相加取平均, 然後找出與這個平均最接近的數值。請輸出**平均值、最接近平均值的數值**以及這個數值所在的**位置**(row, column), row 及 column 均由 0 起算。

範例:

輸入檔案中之資料

5	4		
1	3	4	6
3	5	6	87
3	8	3	37
19	22	45	67
45	2	7	90

表示 n 為 5, m 為 4。

輸出

Average: 23.15
Nearest: 22
Position: 3, 1

22-100-2(2) 令  $x$  為大於 1 的整數，請設計一個函式  $\text{prim}(x)$  判斷  $x$  是否為質數。接著撰寫程式，當輸入  $n$  時，利用  $\text{prim}(x)$  將所有小於  $n$  的質數全部輸出。

範例：

輸入檔案中之資料

10

小於 10 的質數有 2, 3, 5, 7, 9。

輸出

2, 3, 5, 7, 9

23-101-1(1) 先讀入數值  $m$  及  $d$ ， $m$  介於  $1 \sim 100$  之間，接著讀入  $m$  個數值。每隔  $d$  個(也就是取出第  $1, 1+d, 1+2d, \dots$ )讀取  $1$  個數值，當這個數值為  $2$  的倍數時，請輸出這個數值除以  $2$  之後的值，若不是  $2$  的倍數，則當這個數值為  $3$  的倍數時，輸出這個數值除以  $3$  之後值，若也不是  $3$  的倍數時，則輸出原來的數值。

範例：

輸入檔案中之資料

7	2						
3	4	5	6	4	8	9	

輸出

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



24-101-1(2) 二維稀疏矩陣表示法可以使用 3 欄格式陣列表示法儲存以節省空間，第 1 欄表列編號、第 2 欄表行編號、第 3 欄表原矩陣中非零的值，其中第 0 列表原矩陣列及行的大小與不為 0 的元素個數，如下範例輸入表示原矩陣為 5x6 矩陣且有 5 個非零元素及各元素所在位置與值。需注意的是在 3 欄式表示法中元素的順序需保持列編號(第 1 欄)由小至大，第 1 欄相同時行編號(第 2 欄)也要由小至大的順序。請讀入一個 3 欄式稀疏矩陣，輸出其轉置矩陣的 3 欄式陣列表示。轉置矩陣是將原矩陣中元素的欄列互換後所得。請注意輸出結果必須符合原 3 欄式稀疏矩陣表示法規定。

範例：

輸入檔案中之資料

5	6	5
0	0	15
0	3	22
1	2	3
2	3	-6
4	0	91

輸出

6	5	5
0	0	15
0	4	91
2	1	3
3	0	22
3	2	-6

25-101-2(1)設計程式，輸一個數值 n，n 值介於 1~10 之間。接著輸入 n 對值，請分別計算出這 n 對數值之每對數值間的質數個數及其加總。

範例：

輸入檔案中之資料

3
10    20
23    40
100   120

輸出

4, 60
4, 120
5, 533

表示 10-20 之間的質數計有 11, 13, 17, 19 共 4 個，總合為 60。23-40 之間的質數計有 23, 29, 31, 37 共 4 個，100-120 之間的質數計有 101, 103, 107, 109, 113 共 5 個。

26-101-2(2)輸入一個數值  $n(1 \leq n \leq 10)$ ，找出  $n$  位整數中每位數字加總之和會等於其乘積值者，請輸出符合條件的整數個數及這些整數。例如若輸入數值為 2，則 2 位整數的範圍為 10~99，其中只有 22 一個整數符合條件( $2+2=4$ ,  $2*2=4$  因此符合條件)。

範例：

輸入檔案中之資料

2
---

輸出

1
22

27-102-1(1)讀入 2 個數值分別為 n 及 m, 我們限定 n 跟 m 都是介於 1 ~ 100 之間的整數。其中 n 代表共有 n 筆人名資料, 假設這 n 個人順時針圍成一圈, 第一次從第一個人順時針方向數起, 循環數到 m 時將被數到的人淘汰, 剩下來的人仍按順時針圍成一圈, 接著從原本被淘汰者的下一個人開始數起, 一樣數到 m 時淘汰第二個人。如此反覆將人淘汰到剩下的最後一人為勝利者, 輸出勝利者的名字。

範例:

輸入檔案中之資料

5	4
A	
B	
C	
D	
E	

表示 n 為 5, m 為 4, 第一位淘汰的是 D、第二位淘汰的是 C、然後依次淘汰 E、B, 最後留下來的勝利者就是 A。

輸出

Winner is : A
---------------

28-102-1(2)讀入數值  $n$  及  $n \times n$  個數值作為一個  $n \times n$  矩陣的元素值。接著再讀入數值  $m$  及  $m \times m$  個數值作為第二個  $m \times m$  矩陣的元素值。請分別測試這二個矩陣是否是一個魔術矩陣，若是的話，請輸出**某一行數值的加總**，若不是的話，請輸出**第一列每個數值的累乘**。(註：一個  $n \times n$  的魔術矩陣，元素值是由 1 到  $n \times n$ ，每個元素值均不相同，每一行，每一列，每一個對角線的數值總和皆相等。)

範例：

輸入檔案中之資料

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

二個矩陣的資料，第一個是  $3 \times 3$  矩陣，第二個是  $5 \times 5$  矩陣。

輸出

```
15
4
```

第一個是  $3 \times 3$  的魔術矩陣，某一行三個數相加 15。第二個是  $5 \times 5$  矩陣，但不符合魔術矩陣的規則，有重複出現的數值，第一列(直列)累乘，乘值為 4。

29-102-2(1)二分插入排序法(Binary Insertion Sort)是以二分搜尋法取代循序搜尋法，改良插入排序法中在原已排好順序的序列中，找尋可以插入排序項目的位置。請寫一程式可以讀入待排序資料個數 n，及 A[n]陣列的 n 個資料，輸出這個陣列排序時共做了幾次位置搜尋。

範例：

輸入檔案中之資料

6
23 10 82 87 77 20

輸出

10
----

說明：範例資料演算順序及比較的次數如下

起始	23	
插入 10	(10, 23),	1 次
	10, 23	
插入 82	(82, 10), (82, 23),	2 次
	10, 23, 82	
插入 87	(87, 23), (87, 82),	2 次
	10, 23, 82, 87	
插入 77	(77, 23), (77, 82),	2 次
	10, 23, 77, 82, 87	
插入 20	(20, 77), (20, 10), (20, 23)	3 次
	10, 20, 23, 77, 82, 87	

(a, b) 表示一次比較，共 10 次比較。 所以輸出 10 。

30-103-1(1) 河內塔是一個著名的計算機科學演算法問題：有三根柱子 A, B, C 其中 A 柱上放了 n 個盤子，盤子編號由柱頂向柱底以由小(編號 1)到大(編號 n)的方式放置，今欲將全部盤子由 A 柱搬往 C 柱，一次只能搬動頂端的那一個，且規定不論在那一根柱子上，盤子放置時都一定是編號的大盤子在下小盤子在上，搬動時盤子只能放在 A, B, C 柱中的某一柱上(就是不能放到其他地方)。請設計一個程式可以輸入盤子數量 n，輸出總共要搬動的最小次數及一號盤子被搬動了多少次。提示：若有一個方法  $Hanoi(n, A, B, C)$  可以完成盤子搬動，且傳回最少搬動次數，則  $Hanoi(n, A, B, C) = Hanoi(n-1, A, C, B) + 1 + Hanoi(n-1, B, A, C)$

範例：

輸入檔案

3

表示要搬動的盤子有 3 個

輸出

7, 4

表示最少需搬動 7 次, 其中 1 號盤子共被搬動了 4 次

31-103-1(2) 讀入 2 個數值，假設分別為  $n$  及  $k$ ，我們限定  $n$  介於  $10 \sim 500$  之間， $k$  為介於  $4 \sim 20$  之間的偶數。接著讀入  $n$  個整數，請從這  $n$  個整數中取出最大的  $k$  個數，再將這  $k$  個數分成二群，在輸入數列中這些較大數的前  $k/2$  個為一群，其餘為第二群。分別計算各群的總和，輸出二群總和的相乘結果。下面範例中，最大的 4 個整數分別為 63, 80, 67, 90。因此分群為 (63, 80) (67, 90)，各群相加分別為 143 及 157，輸出  $143 \times 157 = 22451$ 。

範例：

輸入檔案中之資料

20	4																		
1	3	4	63	5	6	80	3	8	13	37	19	22	45	67					
54	2	7	90	43															

輸出

22451
-------



32-103-2(1) 先讀入數值  $n$ ， $n$  介於  $1 \sim 100$  之間，接著讀入  $n \times n$  個整數。假設依序為  $a[0][0], a[0][1], \dots, a[0][n-1], a[1][0], \dots, a[n-1][n-1]$ 。請依下列要求計算出  $c[i][j]$ ：

$$\begin{aligned} c[i][j] &= a[i][j] - a[j][i] && \text{若 } i < j, && 0 \leq i \leq n-1, 0 \leq j \leq n-1 \\ c[i][j] &= 0 && \text{若 } i > j, && 0 \leq i \leq n-1, 0 \leq j \leq n-1 \\ c[i][j] &= a[i][j] && \text{若 } i = j, && 0 \leq i \leq n-1, 0 \leq j \leq n-1 \end{aligned}$$

範例：

輸入檔案中之資料

4			
13	3	4	5
6	4	8	9
9	6	4	20
6	17	8	21

輸出

13	-3	-5	-1
0	4	-2	-8
0	0	4	12
0	0	0	21

33-103-2(2) 試設計一模擬由電腦猜測神祕數字(終極密碼)程式。由檔案讀入密碼  $N$  介於  $1\sim 99$ ，程式依次以  $N$  之可能最大數與最小數和之半為猜測答案  $G$ ，當  $G > N$  時下一輪猜測時  $N$  之可能最大數即為  $G-1$ ；當  $G < N$  時下一輪猜測時  $N$  之可能最小數即為  $G+1$ 。最後輸出「共猜  $x$  次猜中  $N$ 」，其中  $x$  是猜測的次數， $N$  是讀入的密碼。例如讀入密碼  $N$  為  $37$  時，第  $1$  次猜  $G$  為  $(1+99)/2=50$ ，因為  $50 > 37$  所以第  $2$  次猜  $G$  為  $(1+49)/2=25$ ，而  $25 < 37$ ，第  $3$  次猜  $G$  為  $(26+49)/2=37$  猜中，此時輸出「共猜  $3$  次猜中  $37$ 」。

範例：

輸入檔案中之資料

37
----

輸出

共猜 3 次猜中 37
-------------

34-104-1(1) 請寫一程式可由檔案讀入一個十進位正整數  $m$ ，及欲轉換的進制  $n(2 \leq n \leq 16)$ ，輸出該十進位整數  $m$  的  $n$  進制表示法及轉換後每一進制數字(例如二進制  $\{0, 1\}$ ，十六進制  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F\}$ ) 在轉換後表示法出現的次數(0 次者不必輸出)。

範例：

輸入檔案

65536 12
----------

表示  $m$  值為 65536 欲轉換為 12 進制表示法

輸出

31B14, {1:2, 3:1, 4:1, B:1}
-----------------------------

表示 12 進位表示法為 31B14, 其中含了 2 位是 1, 1 位是 3, 1 位是 4, 及 1 位是 B

35-104-1(2) 聯大信用卡公司宣布一項回饋活動，凡 9 月份的**簽帳號碼**末一位加上**刷卡金額**十位數字等於**刷卡日期日**除 19 取餘數(也就是 mod 19)，則該筆**刷卡金額**有信用卡公司買單。公司的**刷卡資料**一筆共有五欄，分別是**簽帳號碼**、**信用卡號**、**刷卡日期月**、**刷卡日期日**以及**刷卡金額**。輸入的格式如下所示，請撰寫程式檢查這些資料，撈出符合資料並列印出**信用卡號**、**刷卡日期月**及**刷卡日期日**。

範例：

輸入檔案中之資料

10				
42881	4010-5534-9987-0987	9	6	150
83787	4010-5534-9987-0912	9	6	287
89260	4010-5534-9987-0934	9	7	796
30815	4010-5534-9987-0945	9	10	350
55301	4010-5534-9987-0956	9	13	123
15149	4010-5534-9987-0967	9	15	234
75551	4010-5534-9987-0978	9	25	650
53238	4010-5534-9987-0989	9	25	834
63105	4010-5534-9987-0990	9	25	999
67692	4010-5534-9987-0901	9	26	1050

輸出

4010-5534-9987-0987	9	6
4010-5534-9987-0945	9	10
4010-5534-9987-0978	9	25
4010-5534-9987-0901	9	26

36-104-2(3) 讀入一個 n 值，然後讀入 n 個 double 值。接著讀入二個 double 數值分別為 k 及 z 。請撰寫函式能計算  $f(x) = 1 / (1 + \exp(-k * (x - z)))$  。 依據所讀入的資料，計算出這 n 個 f(x) 值，請輸出這 n 個值的總和。（提醒： exp() 內建數學函式，需使用 math.h 或 cmath）

範例：

輸入檔案中之資料

5 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.8 0.9
-------------------------------

表示 n 為 5， 5 個 x 值分別為 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5 。 k 值為 0.8, z 值為 0.9 。

輸出

1.91303
---------

37-105-1(3) 請設計一個可以表示一元多項式的資料結構，由高次方至低次方儲存多項式中係數非零項，並提供多項式加法運算以獲得兩個多項式和的多項式。程式執行時先讀入被加式多項式的項數  $m$  後，再讀入這  $m$  項的係數及次方；接著讀入加式多項式的項數  $n$  後，再讀入這  $n$  項的係數及次方。請輸出**和多項式**的項數  $p$  及其第  $q$  項的係數及次方。

範例：

輸入檔案中之資料

```
3
2 5 5 3 -2 1
5
3 6 2 3 3 2 2 1 5 0
4
```

表示  $m$  為 3，被加式為  $2x^5+5x^3-2x$ ； $n$  為 5，加式為  $3x^6+2x^3+3x^2+2x+5$ ； $q$  為 4。

輸出

```
5
3 2
```

表示**和多項式**  $3x^6+2x^5+7x^3+3x^2+5$  共有 5 項，且第 4 項係數為 3，次方為 2

38-105-1-2(3)

由檔案中讀入二元樹(binary tree)的階數(level), 及以 level order 順序的節點 : 無節點處以 @@ 表示, 每列資料字串為 tree 同一個 level 上的 node, tree 不一定是 complete binary tree。先讀入上述檔案中的資料, 並使用適當的 tree 資料結構記錄(提示: 可以使用 array 或 link)。請輸出此二元樹的前序(preorder)、中序(inorder)、後序(postorder)追蹤的結果。

範例:

輸入檔案中之資料

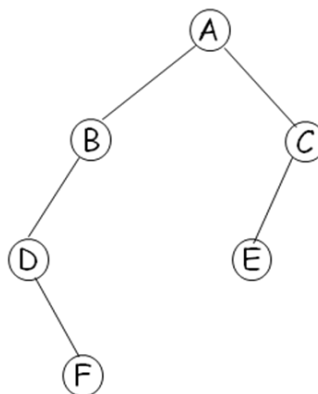
```
4
A
B C
D @@ E @@
@@ F @@ @@ @@ @@ @@ @@
```

表示二元樹的階數是 4, 樹的結構如圖。

輸出

```
Pre-order:ABDFCE
In-order:DFBAEC
Post-order:FDBECA
```

表示樹的前序、中序、後序的追蹤節點順序



40-105-2(3) 計算快樂國政府課稅，假設國民有  $n$  人，收入最高者為 0%，之後算出其他人年收入名次在所有人之中的百分比，對年收入前 10% 的人課以年收入 40% 的稅金，年收入前 11%~30% 的人課以年收入 30% 的稅金，年收入前 31%~60% 的人課以年收入 20% 的稅金，61%~80% 的人課以 10% 的稅金，而其餘的人不需繳稅，以上計算出來的各個數字無條件進位到整數位，若有二人以上收入一樣則列在同一區間。請計算政府可收得多少稅。計算出來的錢四捨五入至整數位。第  $k$  高所得者其所位處的收入百分比位置公式為  $(k-1)/n$ 。例如：有三人年收入分別為 50000、100000、80000，收入最高的人為 100000，位於  $(1-1)/3=0\%$ ，所以列在前 10% 的區間課稅  $100000 \times 40\% = 40000$ ；收入 80000 的人為  $(2-1)/3=34\%$  所以列在 31%~60% 區間之中；收入 50000 的人為  $(3-1)/3=67\%$  所以列在 61%~80% 區間之中。

範例：

輸入檔案中之資料

3
80000 50000 100000

表示資料有 3 筆，分別為 80000，50000 及 100000。

輸出

61000
-------

$100000 \times 0.4 + 80000 \times 0.2 + 50000 \times 0.1 = 61000$ 。