

臺北市99學年度高級中學資訊學科能力競賽

程式設計試題

准考證號碼： _____

姓名： _____

USB 號碼： _____

下表為評分用，請勿填寫

題目	山脈種類 chain	黑傑克 jack	禮品分配 gift	人造衛星 meteor	生態學 ecology
測試一					
測試二					
測試三					
測試四					
測試五					
總分					

總分 _____ / 125

選手簽名 _____

評審 _____

注意事項

- 一、此競賽採部分電腦線上自動評分，因此參賽選手應嚴格遵守每一題目所規定之目錄、執行檔、輸入檔、輸出檔之路徑、名稱及格式。若未遵守，該題將可以0分計算。你可以用c:\check.bat程式來檢查目錄、執行檔、輸入檔、輸出檔之路徑及名稱是否正確。

題目	山脈種類 chain	黑傑克 jack	禮品分配 gift	人造衛星 meteor	生態學 ecology
目錄	C:\chain	C:\jack	C:\gift	C:\meteor	C:\ecology
可執行檔	C:\chain\chain.exe	C:\jack\jack.exe	C:\gift\gift.exe	C:\meteor\meteor.exe	C:\ecology\ecology.exe
輸入檔	C:\chain\input.txt	C:\jack\input.txt	C:\gift\input.txt	C:\meteor\input.txt	C:\ecology\input.txt
輸出檔	C:\chain\output.txt	C:\jack\output.txt	C:\gift\output.txt	C:\meteor\output.txt	C:\ecology\output.txt
總分	25	25	25	25	25

- 二、針對每一題所完成之程式，其執行時間以10秒為限。執行時間超過10秒者視同未完成，該題將以0分計算。
- 三、競賽結束後，參賽選手應在指定的時間內與評審共同進程式測試與評審作業。
- 四、競賽電腦中有5個目錄及檔案列舉如下，分別為各題目之範例輸入檔，用以測試你的程式輸入格式是否正確。你應該自行設計其他的測試資料，以確保程式之正確性。

```
C:\chain\input.txt
C:\jack\input.txt
C:\gift\input.txt
C:\meteor\input.txt
C:\ecology\input.txt
```

- 五、請將你所寫的程式原始檔複製一份到USB隨身碟中。但是評分時，將以電腦上C槽相關目錄內之程式為評分依據，USB隨身碟僅供備份及賽後檢測用。

山脈種類 (chain)

輸入檔：input.txt

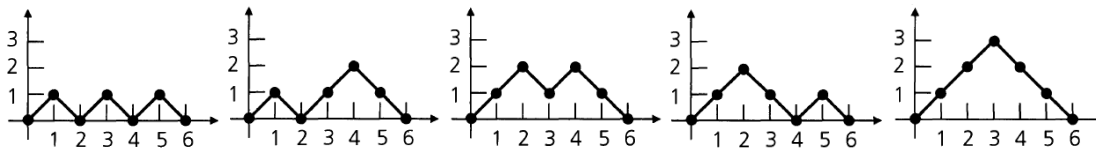
輸出檔：output.txt

問題描述

根據國語字典的定義，綿延起伏的群山，向一定方向延展，好像脈絡似的，就叫做山脈。下圖是畫家筆下的一個山脈的圖畫。



但是專家們有一個嚴格的定義如下：假設一個山脈由左邊向右邊延展，其總步數為 $2N$ ，則我們可視為從左下角的初始位置開始，首先第一步往右上爬(假設固定為45度的爬升角度)一個單位的距離，接下來的第二步至第 $2N$ 步可繼續再往右上爬升(也是固定為45度的爬升角度)一個單位的距離、或者往右下滑降(也是固定為45度的下降角度)一個單位的距離。這其中總共會爬升及滑降各 N 次，但其位置絕對不會低於初始位置，也就是不會低於地平線，而最後一定會停在水平線上。專家們有興趣的是，這樣定義的山脈到底有多少種？例如總步數為6的山脈共有5種，如下圖所示。



請寫一個程式替專家們計算吧。

條件限制

(1) N 值是介於2到25間的整數。

輸入檔格式 (C:\chain\input.txt)

輸入檔第一行有一個數字，代表 N 值。

輸出檔格式 (C:\chain\output.txt)

請輸出一個整數，表示總步數為 $2N$ 的山脈共有多少種。

輸入檔範例 1 3	輸入檔範例 2 4	輸入檔範例 3 18	輸入檔範例 4 24
輸出檔範例 1 5	輸出檔範例 2 14	輸出檔範例 3 477638700	輸出檔範例 4 1289904147324

黑傑克 (jack)

輸入檔：input.txt

輸出檔：output.txt

問題描述

黑傑克是位遠近馳名的醫生，對於各種疑難雜症，他總是能對症下藥，並且藥到病除；更難能可貴的是，黑傑克醫師對於貧窮的百姓，一律不收取任何的醫療費用，因此他的義診行為，已廣受大家一致的推崇與稱頌，每日慕名而來的病患更是絡繹不絕。為了服務更多的病患，黑傑克立下了看診規則如下：

1. 每位病患的看診時間，不論病症輕重，一律為五分鐘整。
2. 依照先來後到的原則依序看診（恕不接受插隊與請託）。
3. 醫師將全力看診，只要有病患候診，便不會中途休息。
4. 為服務更多地區的病患，若連續三十分鐘（不含三十分鐘整）沒有病患候診，便結束當地的行程，並前往下一個村莊的診所看診。

舉例來說，若黑傑克在第0分鐘時抵達診所，三位病患分別在第1, 3, 41分鐘時抵達診所，則黑傑克會依序看診第1位病患（第1至5分鐘）和第2位病患（第6至10分鐘），然後等待30分鐘（第11至40分鐘），由於都沒有病患前來診所看診，便結束看診，並於第41分鐘啟程前往下一間診所。因此儘管在第41分鐘時，又有病患前來診所，但由於黑傑克已經離開了，便無法接受看診。請寫一個程式，計算黑傑克在第幾分鐘時離開診所。

條件限制

- (1) 在所有的測試資料中，我們假設黑傑克都是在第0分鐘時抵達診所。
- (2) 前來看診的病患人數為 N ， $1 \leq N \leq 100$ ，且第 N 個病患抵達診所的時間，必定早於第10,000分鐘。

輸入檔格式 (C:\jack\input.txt)

輸入檔中的第一行有一個正整數 N ，代表共有 N 個病患前來看診。在輸入檔的第二行中，則有 N 個以一個空白相間隔的正整數，分別依序代表這 N 個病患抵達診所的時間。

輸出檔格式 (C:\jack\output.txt)

請根據輸入檔的資料，輸出黑傑克在第幾分鐘時離開診所。

輸入檔範例 1 3 1 3 41	輸入檔範例 2 10 1 2 3 5 9 10 30 40 74 80
輸出檔範例 1 41	輸出檔範例 2 115

禮品分配 (gift)

輸入檔：input.txt

輸出檔：output.txt

問題描述

台北禮品公司老闆即將退休，退休前他想確認兩位高階經理中，那一位比較適合當他的接班人。因此他想出了下列測驗方式。他將公司的 n 個禮品分給兩位經理，再由他們想辦法在最短的時間內推銷給客戶。每個禮品的單價最低 0 元（贈品），最高 k 元。為了公平起見，兩位經理分配到的禮品個數可以不一樣多，但是禮品總價必須越接近越好。請寫一個程式幫老闆將公司的禮品公平的分配給兩位經理。

條件限制

- (1) 禮品數量 $1 \leq n \leq 500$ 。測試資料中，將有數組測資 ≤ 10 。
- (2) 禮品單價最低為 0 元，最高為 $k \leq 100$ 元。

輸入檔格式 (C:\gift\input.txt)

輸入檔第一行有兩個數字（兩數字間有一空白）： n k ，分別代表禮品數量以及禮品最高單價。接下來的 n 行每行有一個數字： x ，代表某一禮品的單價， $0 \leq x \leq k$ 。

輸出檔格式 (C:\gift\output.txt)

請輸出兩個整數，即兩位經理所分配到的禮品總金額，金額較低者在前。

輸入檔範例 1 4 25 15 20 10 25	輸入檔範例 2 5 100 100 10 9 20 10
輸出檔範例 1 35 35	輸出檔範例 2 49 100

人造衛星 (Meteor)

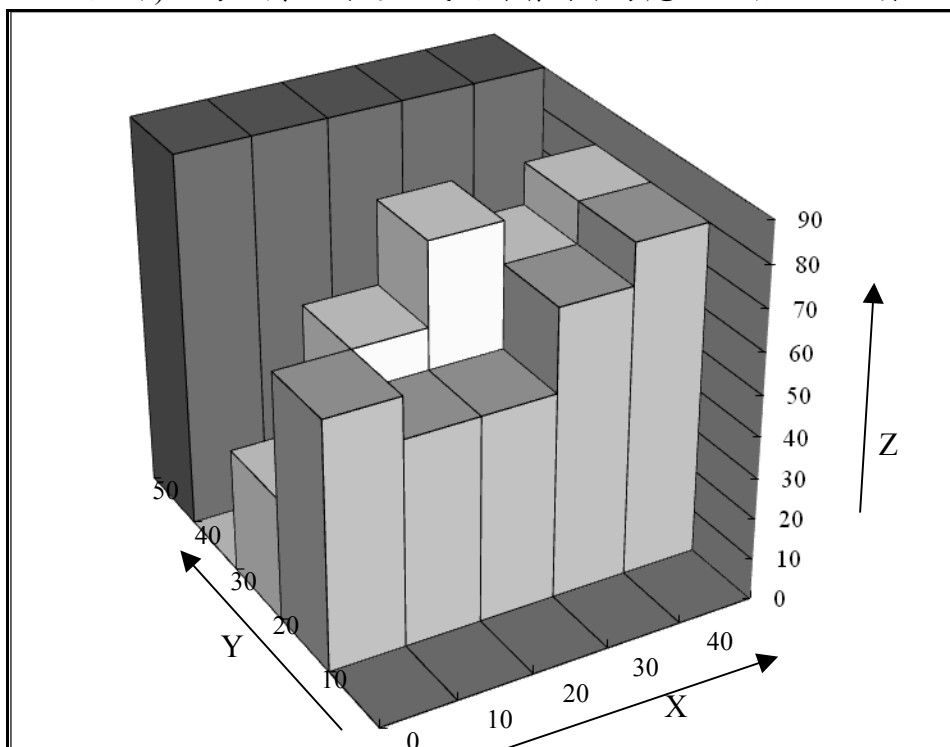
輸入檔：input.txt

輸出檔：output.txt

問題描述

有一顆受損的人造衛星即將墜落地面，不幸的是它將墜落於一個充滿高樓的市中心。為了市民安全，我們必須事先預測衛星墜落時所撞擊的大樓，以便疏散那一整棟大樓內的居民。為了方便說明，我們將市區地面位置用座標(X, Y)表示，X從0.0起算由西往東遞增，Y從0.0起算由南往北遞增。市中心區因當初建造時經過完善的規劃，每棟樓佔地都是寬度10公尺的正方形，且排列為整齊的棋盤格子狀，編號為(Nx, Ny)，Nx從0起算由西往東遞增，Ny從0起算由南往北遞增。也就是說編號(Nx, Ny)的大樓座落在(Nx*10, Ny*10)到(Nx*10+10, Ny*10+10)的地面之上。每棟樓的高度不同，但高度都是10公尺的整數倍。部份地面保留為街道，高度則為0公尺。

人造衛星墜落因速度極快，將以直線（而非拋物線）軌跡來估算。人造衛星通過某棟大樓上方時我們才能精確得知其高度，因此它的軌跡將由通過某兩棟大樓時的觀測資料來決定，第一棟大樓在 (Px, Py) 地面位置座標觀測到的高度為Pz，而稍後在第二棟大樓 (Qx, Qy) 地面位置座標觀測到的高度為Qz。請你預測將被衛星撞擊的大樓編號(但不必算出撞擊點的地面位置座標)。為了簡化問題，我們將暫時不考慮人造衛星的體積大小。



輸入檔範例 1 示意圖

輸入檔格式 (C:\meteor\input.txt)

輸入檔中的第一行為兩個整數M1, M2和三個含小數點的實數Px, Py, Pz (以空白隔開)，代表在編號(M1,M2)的第一棟大樓地面位置座標(Px, Py)觀測到的人造衛星高度為Pz。

第二行也有兩個整數N1, N2和三個含小數點的實數Qx, Qy, Qz (以空白隔開)，代表在編號(N1,N2)的第一棟大樓地面位置座標(Qx, Qy)觀測到的人造衛星高度為Qz。

第三行則有兩個正整數Sx, Sy (以空白隔開)，代表市中心區的大樓數量為Sx*Sy (Sx:

東西向, S_y : 南北向)。 S_x 和 S_y 的最大值各為2000。

接下來有 S_y 行(由南往北遞增)，每行有 S_x 個以空白隔開的整數(由西往東遞增)，這 $S_x * S_y$ 個整數代表每棟大樓的高度(以公尺為單位)。

輸出格式 (C:\meteor\output.txt)

請根據輸入檔的資料，在輸出檔中印出兩個整數(以空白隔開)，代表將被衛星撞擊的大樓編號(或街道編號)。如果市區內沒有發生撞擊，則請輸出-1 -1。

<p>輸入檔範例 1</p> <p>2 0 24.5 1.0 100.0 3 1 35.5 12.0 89.0 5 5 0 0 0 0 0 60 50 50 70 80 30 60 80 70 80 0 0 0 0 0 90 90 90 90 90</p> <p>輸出檔範例 1</p> <p>4 2</p>	<p>輸入檔範例 2</p> <p>1 0 14.5 1.0 100.0 2 1 25.5 12.0 89.0 4 5 0 0 0 0 50 50 70 80 60 80 70 50 0 0 0 0 20 20 30 30</p> <p>輸出檔範例 2</p> <p>-1 -1</p>
---	--

生態學 (ecology)

輸入檔：input.txt

輸出檔：output.txt

問題描述

由於人類所造成的污染已造成嚴重的生態浩劫，因此近年來生態學家從事生態重建的研究工作。如下表所示，假如我們想要種植四種樹來建立一個具有昆蟲、肉食性動物與鳥類等三類生物的生態系。當我們每投資 1 元來種植樟樹時，昆蟲數量會減少 2 隻、肉食性動物會增加 5 隻，而鳥類會增加 3 隻；當我們每投資 1 元來種樺樹時，昆蟲數量會增加 4 隻、肉食性動物會增加 2 隻，而鳥類會減少 5 隻；依此類推。然而為了使這個生態系要能得到平衡不致滅亡，每類生物都要達到一定的數量以上，例如昆蟲 50,000 隻以上、肉食性動物 25,000 隻以上與鳥類 100,000 隻以上。

為了達成真正最小花費及計算上的方便，分配在種植每種樹的金額可以有小數或分數(例如：1000又 1/3 使用倍精度浮點數表示法為 1000.333333333333)。請您為生態學家們設計一個程式來計算要實驗一個具有 M 種不同樹木與 N 類生物的生態系統，則最少需要花多少金額來種樹以達到生態系平衡不致滅亡？

	昆蟲	肉食性動物	鳥類
樟樹	-2	5	3
樺樹	4	2	-5
榕樹	0	3	5
香蕉樹	5	0	-2

條件限制

- (1) 若生態實驗中所種植的樹木種類有 M 種，則 $1 \leq M \leq 100$ 。
- (2) 若生態實驗的生物種類有 N 類，則 $1 \leq N \leq 100$ 。

輸入檔格式 (C:\ecology\input.txt)

輸入檔的第一行有二個正整數 M 和 N 以一個空白隔開，其中 M 代表樹的種類， N 代表生物的種類。接下來的 M 行，每一行有 N 個整數，每個整數以一個空白隔開，每一行的 N 個整數代表該種樹對 N 類生物數量的影響；第一個整數代表每花費 1 元種植該種樹所能增加或減少第一類生物的數量，第二個整數代表每花費 1 元種植該種樹所能增加或減少第二類生物的數量，依此類推。在輸入檔的最後一行有 N 個整數，第一個整數代表為維持生態平衡時第一類生物的最少數量，第二個整數代表為維持生態平衡時第二類生物的最少數量，依此類推。

輸出檔格式 (C:\ecology\output.txt)

請根據輸入檔的資料，輸出要達到生態平衡的最小花費 (以元為單位，小數點第一位四捨五入至整數位)，若是無法找出使生態平衡的方法，則輸出 -1。

輸入檔範例 1 4 3 -2 5 3 4 2 -5 0 3 5 5 0 -2 50000 25000 100000	輸入檔範例 2 2 2 -2 3 4 3 30000 35000
輸出檔範例 1 34000	輸出檔範例 2 11667