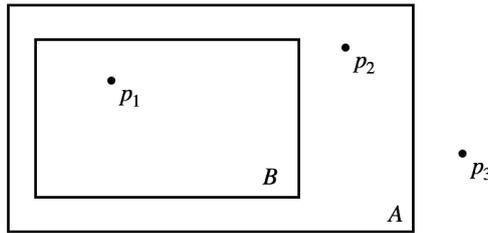


A. 矩形與點

問題描述

平面上有二矩形 A 與 B ，兩矩形的每一條邊都平行於 x 軸或 y 軸。矩形 B 完全落於矩形 A 之中，且二矩形的邊沒有重疊的部分。今給定平面上一點，請判斷該點位於**兩矩形內部**、**兩矩形外部** 還是 **兩矩形之間** (即 A 的內部， B 的外部)。

以下圖為例，點 p_1 位於二矩形的內部；點 p_2 位於二矩形之間；點 p_3 位於二矩形外部。



輸入格式

```
 $x_1$   $y_1$   $x_2$   $y_2$   $x_3$   $y_3$   $x_4$   $y_4$   
 $p_x$   $p_y$ 
```

- (x_1, y_1) 與 (x_2, y_2) 為大矩形 (矩形 A) 的兩對角點座標 (可能是左上右下、左下右上、右上左下、右下左上四種順序的任一種)。
- (x_3, y_3) 與 (x_4, y_4) 為小矩形 (矩形 B) 的兩對角點座標 (可能是左上右下、左下右上、右上左下、右下左上四種順序的任一種)。
- (p_x, p_y) 為待探測點的座標。

輸出格式

```
 $answer$ 
```

- $answer \in \{0, 1, 2\}$ ；若給定的點位於兩矩形內部，請輸出 0，若給定的點位於兩矩形之間，請輸出 1，若給定的點位於兩矩形外部，請輸出 2。

測資限制

- x_i, y_i 為整數, $0 \leq x_i, y_i \leq 100$ ($i \in \{1, 2, 3, 4\}$)。
- p_x, p_y 為整數, $0 \leq p_x, p_y \leq 100$ 。
- (p_x, p_y) 不會落於兩矩形的邊上。
- 兩矩形的面積皆為正。
- 矩形 B 完全落於矩形 A 之中。

範例測試

Sample Input	Sample Output
10 8 4 3 7 4 9 6 5 5	1
0 40 10 20 7 25 5 30 15 32	2

評分說明

本題僅有一組子任務，有多筆測試資料，所有測試資料皆需答對才會獲得本題分數。

B. 分數計算學習器

問題描述

小王今年剛升上小四，開始學習分數的運算，但一直無法掌握分數的加法運算。請寫一個程式，針對一個包含 k 個加法的分數算式，列出每個加法做完的結果來幫助小王提升分數計算的能力。算式中沒有小括號，即式子中的加法是由左而右一個一個進行。

舉例來說，考慮算式 $1/3 + 1/6 + 6/4$ 。計算完第一個加法運算後，算式變為 $1/2 + 6/4$ ；接著再進行剩下的加法運算，得到計算結果 $2/1$ 。

輸入格式

$$a_0/b_0 + a_1/b_1 + \cdots + a_k/b_k$$

- 輸入為一字串。
- a_i 與 b_i 皆為十進制的正整數，分別為一個分數的分子與分母 ($i \in \{1, 2, \dots, k\}$)。

輸出格式

$$\begin{aligned} &= a'_1/b'_1 + a_2/b_2 + \cdots + a_k/b_k \\ &= a'_2/b'_2 + \cdots + a_k/b_k \\ &\vdots \\ &= a'_k/b'_k \end{aligned}$$

- 輸出的每一行為一個字串，其中每個字元為「數字」(0-9)、「/」、「+」、「=」其中之一。
- a'_i/b'_i 為 $a_0/b_0 + a_1/b_1 + \cdots + a_i/b_i$ 的結果 ($i \in \{1, 2, \dots, k\}$)。
- $\gcd(a'_i, b'_i) = 1$ ($i \in \{1, 2, \dots, k\}$)。

測資限制

- 輸入為一字串，其中每個字元為「數字」(0-9)、「/」、「+」其中之一。
- 輸入字串的長度至多為 6000。
- $1 \leq a_i < 2^{31}$ 且 $1 \leq b_i < 2^{31}$ ($i \in \{0, 1, \dots, k\}$)。
- $1 \leq a'_i < 2^{31}$ 且 $1 \leq b'_i < 2^{31}$ ($i \in \{1, 2, \dots, k\}$)。
- a_i 與 b_i 不一定互質 ($i \in \{0, 1, \dots, k\}$)。

範例測試

Sample Input	Sample Output
$1/3+1/6+6/4$	$=1/2+6/4$ $=2/1$

評分說明

本題共有三組測試題組，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	19	$k = 1, 1 \leq a_0, a_1 \leq 9。$
2	34	$k = 1。$
3	47	無額外限制。

C. 尋找中位數

問題描述

大數據中心內部存有某地區民眾的月收入資料 (皆為整數)。中心主任想要藉由統計這些數據，對於未來相關政策提供建議。因為資料中常有極端數據，主任欲得知這些月收入資料的中位數。中位數是指將資料從小到大排序後，最中間的數。主任要利用他的行動裝置來進行中位數的計算，然而此行動裝置的記憶體有限，只有 8192KB。請你撰寫一個程式，利用有限的記憶體，計算出資料的中位數。

輸入格式

```
n
s1 s2 ... sn
```

- n 為資料筆數。
- s_1, s_2, \dots, s_n 代表全部的收入資料。

輸出格式

```
answer
```

- $answer$ 為資料的中位數。

測資限制

- n 為奇數， $1 \leq n \leq 5 \times 10^6 + 1$ 。
- s_i 為整數， $1 \leq s_i \leq 500$ ($i \in \{1, 2, \dots, n\}$)。

範例測試

Sample Input	Sample Output
9 1 4 3 2 1 5 3 4 3	3
11 3 10 6 8 5 7 7 9 8 4 11	7

評分說明

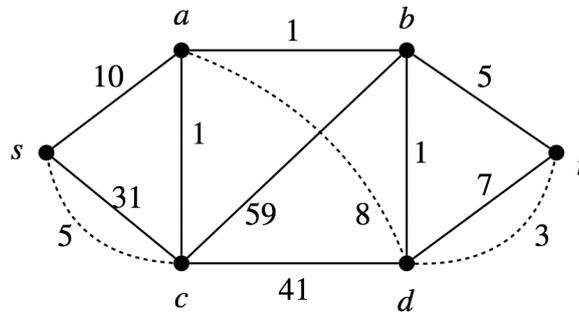
本題共有二組子任務，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	35	$n \leq 100$ 。
2	65	無額外限制。

D. 漫遊高譚市

問題描述

傑克是蝙蝠俠電影的影迷，計畫前往高譚市 (Gotham City) 回味電影情節並拜訪地鐵站附近的景點。由於高譚市幅員遼闊，地鐵系統是由複雜的路線網路所連接而成，乘坐地鐵的費用 (票價) 為經過的每條路段所需支付費用的累加。傑克目前位於地鐵站 s ，預計前往地鐵站 t 。然而今日高譚市的地鐵工會正在進行罷工運動，只有兩條地鐵路線在營運 (1 號線與 2 號線)，這兩條地鐵線分別由不同的地鐵公司經營，所以乘坐不同地鐵線行經同一路段需支付的費用可能不同。每家公司會派車在某些站點間往返，但僅搭乘單一路線不一定能到達所有站點。這兩條地鐵線在很多地鐵站都可進行 **轉乘** (即由某條地鐵線換乘另一條地鐵線)，但轉乘會耗費較多時間。傑克希望轉乘次數 **至多 1 次** 的前提下，用最低的票價到達目的地。雖然傑克知道至多轉乘 1 次一定到的了目的地，但卻算不出最低的票價。請寫一個程式幫忙傑克計算由 s 至 t 轉乘至多 1 次的最低票價為何。



以上圖為例，每條實線或虛線連接的兩點為地鐵站，實線為 1 號線的路線，虛線為 2 號線的路線。線旁的數字為經過該路段所需支付的費用，最後的票價為所有經過路段的費用加總。若一次都不轉乘，僅能搭乘 1 號線 (實線) 由 s 前往 t ，最低票價的路線為 $s \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow t$ ，需花費 16。若有轉乘一次，最低票價為 12，先由 s 搭乘 2 號線至 c ，再轉乘 1 號線，經由路線 $c \rightarrow a \rightarrow b \rightarrow t$ 至目的地。

輸入格式

```

n m1 m2
u1 v1 c1
u2 v2 c2
⋮
um1 vm1 cm1
u'1 v'1 c'1
u'2 v'2 c'2
⋮
u'm2 v'm2 c'm2
s t
    
```

- n 為地鐵站個數，地鐵站編號由 0 至 $n - 1$ 。
- m_i 表示被 i 號線直接相連的地鐵站有幾對 ($i \in \{1, 2\}$)。
- u_i, v_i, c_i 表示地鐵站 u_i 與 v_i 之間有 1 號地鐵線的路段相連，票價為 c_i 元 ($i \in \{1, 2, \dots, m_1\}$)。
- u'_i, v'_i, c'_i 表示地鐵站 u'_i 與 v'_i 之間有 2 號地鐵線的路段相連，票價為 c'_i 元 ($i \in \{1, 2, \dots, m_2\}$)。
- s 為傑克初始所在的站點編號， t 為傑克的目的地站點編號。

輸出格式

```

answer
    
```

- $answer$ 為由 s 至 t 轉乘至多 1 次的最低票價。

測資限制

- n 為整數， $5 \leq n \leq 10^4$ 。
- m_1 與 m_2 為非負整數， $n - 1 \leq m_1 + m_2 \leq 10^5$ 。
- $\{u_i, v_i\} \neq \{u_j, v_j\}$ ($i, j \in \{1, 2, \dots, m_1\}$)；即任二站點若被 1 號線相連，則此資訊僅會於輸入出現一次。
- $\{u'_i, v'_i\} \neq \{u'_j, v'_j\}$ ($i, j \in \{1, 2, \dots, m_2\}$)；即任二站點若被 2 號線相連，則此資訊僅會於輸入出現一次。
- c_i 與 c'_j 為整數， $1 \leq c_i \leq 100$ 、 $1 \leq c'_j \leq 100$ ($i \in \{1, 2, \dots, m_1\}$ ， $j \in \{1, 2, \dots, m_2\}$)。
- 兩個地鐵站間可能同時有 1 號線與 2 號線的路段相連，但乘坐不同線需支付的價格可能不同。
- 測資保證有從 s 至 t 轉乘 1 次以內的路線。

範例測試

Sample Input	Sample Output
6 9 3 0 1 10 0 3 31 1 3 1 1 2 1 3 2 59 3 4 41 2 4 1 2 5 5 4 5 7 1 4 8 0 3 5 4 5 3 0 5	12

評分說明

本題共有三組子任務，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	23	$m_2 = 1, n \leq 100$ 且 $m_1 + m_2 \leq 1000$ 。
2	25	$m_2 = 1$ 。
3	52	無額外限制。

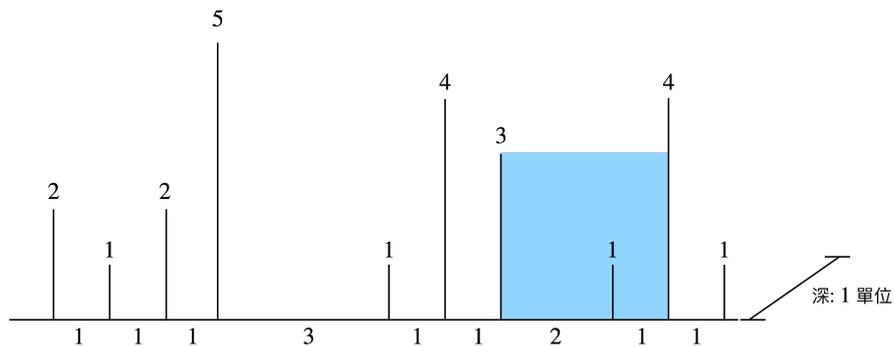
E. 海洋世界

問題描述

蟹老闆經營的海洋生態館即將開幕，他在館內建置了一個巨型水族箱。為了方便維護與保養，他在水族箱中設置了 n 個隔板，以便進行分區展覽。開幕初期，他打算選擇兩個隔板做為 **邊界隔板**，並在此二隔板間 **注滿水** 來飼養熱帶魚。所選的兩個邊界隔板不一定要相鄰，但是注滿水後熱帶魚可以游往兩隔板間的任何位置，意即邊界隔板之間若還有其他的隔板，則位於中間的隔板其高度必須 **低於** 任何一個邊界隔板，且再繼續注水，水就會滿出邊界隔板圍起的空間。在隔板厚度不計的前提下，由正面看過去注水的區域為一長方形 (如下圖)，所需的注水量為

$$(\text{較低的邊界隔板高度}) \times (\text{兩邊界隔板的距離}) \times (\text{水族箱的深度})$$

然而蟹老闆在設置隔板時相當隨興，除了隔板高度隨意安排之外，相鄰兩隔板的間隔也不盡相同。蟹老闆希望開幕的展示空間水量 **至少要有 c 立方單位**，但又希望能盡量節省成本，不想花費太多水費。請寫程式幫助蟹老闆，計算出符合前述需求的最少注水量 (假設水族箱的深度為 1 單位)。



以上圖為例，水平線為水族箱底部，鉛垂線為隔板。鉛垂線上方的數字表示隔板高度，水平線下方的數字代表相鄰二隔板的間隔距離。若蟹老闆希望的水量至少為 6 立方單位，則符合要求的最小可能的注水量為 9 (立方單位)，所選的邊界隔板為最右側高度為 3 與 4 的兩個隔板。注意，若選擇最左側高度為 2 的隔板以及高度為 5 的隔板做為邊界，雖可圍出一個 6 立方單位的空間，但因兩隔板間還有一個高度為 2 的隔板，在注滿水的狀況下該隔板的左右兩側不能互通，因此不符合蟹老闆的要求。

輸入格式

```

n c
h1 h2 ... hn
d1 d2 ... dn-1

```

- n 為隔板的數量。
- c 為注水量下界。
- h_1, h_2, \dots, h_n , 表示由左至右每片隔板的高度。
- d_1, d_2, \dots, d_{n-1} , 表示由左至右相鄰兩隔板間的距離。

輸出格式

```

answer

```

- $answer$ 是一整數，為符合蟹老闆要求的最小可能注水量；若沒有符合要求的注水量，請輸出 -1 。

測資限制

- n 為整數, $2 \leq n \leq 10^5$ 。
- c 為整數, $0 \leq c \leq 10^6$ 。
- h_i 為整數, $1 \leq h_i \leq 100$ ($i \in \{1, 2, \dots, n\}$)。
- d_i 為整數, $1 \leq d_i \leq 100$ ($i \in \{1, 2, \dots, n-1\}$)。

範例測試

Sample Input	Sample Output
<pre> 5 10 2 2 2 2 2 1 1 1 1 </pre>	-1
<pre> 9 5 2 4 3 1 2 3 1 5 3 1 1 2 1 1 1 1 1 </pre>	6

評分說明

本題共有三組子任務，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	23	$n \leq 100$ 。
2	34	$n \leq 10^4$ 。
3	43	無額外限制。

F. 成績排名

問題描述

學期快結束了，小林老師好不容易批改完考卷、計算完全班的成績。現在他需要根據總成績排名 (從高分到低分)。請你撰寫一個程式，根據每位學生的成績，計算每位學生的名次。若一個學生為第 k 名，表示高於該學生的成績中，恰有 $k - 1$ 個不同的成績。注意，若有兩位學生的成績相同，他們的名次也會相同。舉例來說，若班上有四位同學，成績分別為 89、89、93 與 88，則名次依序為 2、2、1 與 3。

輸入格式

```
n  
s1 s2 ... sn
```

- n 為學生人數。
- s_1, s_2, \dots, s_n 代表每位學生的成績。

輸出格式

```
r1 r2 ... rn
```

- r_i 為成績為 s_i 的學生的名次 ($i \in \{1, 2, \dots, n\}$)。
- 連續二數字間以一個空白分隔。

測資限制

- n 為整數， $1 \leq n \leq 100$ 。
- s_i 為整數， $0 \leq s_i \leq 100$ ($i \in \{1, 2, \dots, n\}$)。

範例測試

Sample Input	Sample Output
5 90 91 88 68 76	2 1 3 5 4
4 89 89 93 88	2 2 1 3

評分說明

本題共有二組子任務，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	88	n 位同學的成績皆不同。
2	12	無額外限制。

G. 阿財家的造景

問題描述

阿財努力工作與存錢多年，終於買了新家，它是一棟透天厝。透天厝後面有一個矩形的美麗庭院，阿財將庭院鋪上了草皮，並打算買兩盆漂亮但**相異**的盆栽來做為庭院的造景。在買完回家的路上，阿財遇到一位神祕老者，老者告訴他：「如果將你的庭院看成是一個由 m 個橫列、 n 個直欄構成的棋盤格，你要將兩個盆栽分別放在不同的格子中，並且這兩個格子要位在**同一橫列**、**同一直欄**或是**同一 45 度角方向上** (左上至右下或 右上至左下)，未來能才讓家中風水更好以招來富貴。」阿財興高采烈的趕回家，準備依照老者的建議擺放盆栽，但一回到家就發現，有 k 塊 (格子的) 草皮已被愛犬阿旺挖的凹凸不平，沒辦法擺放盆栽。請你幫阿財計算被阿旺破壞後的庭院有幾種符合老者建議的擺放方式。

庭院 (棋盤格) 的橫列由 0 編號至 $m - 1$ ，直欄由 0 編號至 $n - 1$ ，並以 $G(r, c)$ 表示位於橫列編號 r 、直欄編號 c 的棋盤格。舉例來說，下圖是一個 $m = 3$ 、 $n = 4$ 、 $k = 7$ 的例子。標註「x」的格子為被阿旺挖過的草皮。符合老者建議的擺放位置有：

- 同一橫列：「 $G(1, 1)$ 配 $G(1, 2)$ 」以及「 $G(2, 1)$ 配 $G(2, 3)$ 」。
- 同一直欄：「 $G(0, 1)$ 配 $G(1, 1)$ 」、「 $G(0, 1)$ 配 $G(2, 1)$ 」以及「 $G(1, 1)$ 配 $G(2, 1)$ 」。
- 同一 45 度角方向 (左上至右下)：「 $G(0, 1)$ 配 $G(1, 2)$ 」、「 $G(0, 1)$ 配 $G(2, 3)$ 」以及「 $G(1, 2)$ 配 $G(2, 3)$ 」。
- 同一 45 度角方向 (右上至左下)：「 $G(1, 2)$ 配 $G(2, 1)$ 」。

上述共 9 種可能，又因兩盆栽相異，故符合老者建議的擺放方式共 18 種。

r \ c	0	1	2	3
0	x		x	x
1	x			x
2	x		x	

輸入格式

```

m n k
r1 c1
r2 c2
⋮
rk ck

```

- 庭院被劃分為 m 個橫列與 n 個直欄的棋盤格，其中 k 格被阿旺挖壞了。
- r_i 與 c_i ，表示 $G(r_i, c_i)$ 被阿旺挖的凹凸不平 ($i \in \{1, 2, \dots, k\}$)。
- 同一行的連續二數字間以一個空白隔開。

輸出格式

```

answer

```

- $answer$ 為一個整數，代表能符合神祕老者建議的擺放方式的數目。

測資限制

- m 與 n 為整數， $1 \leq m \times n \leq 10^6$ 。
- k 為整數， $0 \leq k \leq m \times n$ 。

範例測試

Sample Input	Sample Output
<pre> 3 4 7 0 0 1 0 2 0 0 2 0 3 1 3 2 2 </pre>	18

評分說明

本題共有二組子任務，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	19	$n \leq 20$ 且 $m \leq 20$ 。
2	81	無額外限制。

H. 外幣兌換

問題描述

麥麥計畫前往 A 國觀光，在出發前幾日，麥麥到銀行進行外幣兌換，打算換一些 A 國貨幣。考量使用上的方便，麥麥將各種面額的貨幣都換了一些。已知 A 國共有 n 種面額的貨幣 (面額分別編號為 1 至 n)，而且都是紙鈔。麥麥兌換完後發現手上每種面額的貨幣數量恰好就是 1 至 n ，即第一種面額的有 1 張、第二種面額的有 2 張、 \dots 、第 n 種面額的有 n 張。

打包行李時，為了分散風險，麥麥決定將這些貨幣分裝在 s 個信封袋後放置在不同的行李袋中，麥麥希望

- 每個信封中裝的鈔票張數相同。
- 同樣面額的鈔票要放在同一個信封中。
- 所有的鈔票都要放到信封中。

然而麥麥不知道該如何達成他預想的分裝方式。請寫程式幫助麥麥判斷他兌換來的外幣是否能照他的預期分裝成功，如果可以分裝成功，請輸出一種符合麥麥預 1 期的分裝方式；如果不行，請輸出 -1 。

輸入格式

n s

- n 為面額種類個數。
- s 為信封袋的數量。

輸出格式

若麥麥預想的分裝分式無法達成，請輸出 -1 ；若能夠分裝，請輸出

$a_{1,1}$	$a_{1,2}$	\dots	a_{1,t_1}
$a_{2,1}$	$a_{2,2}$	\dots	a_{2,t_2}
\vdots			
$a_{s,1}$	$a_{s,2}$	\dots	a_{s,t_s}

- t_i 表示第 i 個信封袋的面額有幾種。
- $a_{i,1} a_{i,2} \dots a_{i,t_i}$ 為信封 i 裝的面額種類 ($i \in \{1, 2, \dots, s\}$)。
- $\sum_{l=1}^{t_i} a_{i,l} = \sum_{l=1}^{t_j} a_{j,l}$ ($i, j \in \{1, 2, \dots, s\}$)。
- 注意，答案可能不唯一，輸出任意一種合法的分裝方式皆可。

測資限制

- $1 < n \leq 1000$
- $1 \leq s \leq 800$

範例測試

Sample Input	Sample Output
7 2	7 6 1 2 3 5 4
5 3	1 4 3 2 5
5 2	-1

評分說明

本題共有二組子任務，條件限制如下所示。每一組可有一或多筆測試資料，該組所有測試資料皆需答對才會獲得該組分數。

子任務	分數	額外輸入限制
1	32	$s = 2$ 。
2	68	無額外限制。