

2022 網際網路程式設計全國大賽

高中組初賽

- 本次比賽共 7 題，含本封面共 20 頁。
- 全部題目的輸入都來自**標準輸入**。輸入中可能包含多組輸入，以題目敘述為主。
- 全部題目的輸出皆輸出到螢幕（**標準輸出**）。
輸出和裁判的答案必須完全一致，英文字母大小寫不同或有多餘字元皆視為答題錯誤。
- 比賽中上傳之程式碼，使用 C 語言請用 `.c` 為副檔名；使用 C++ 語言則用 `.cpp` 為副檔名。
- 使用 `cin` 輸入速度遠慢於 `scanf` 輸入，若使用需自行承擔 Time Limit Exceeded 的風險。
- 任何題目內提到的「一行」，皆代表以換行字元「`\n`」結尾的字串。
- 部分題目有浮點數輸出，會採容許部分誤差的方式進行評測。一般來說「相對或絕對誤差不超過 ϵ 皆視為正確」， ϵ 值以題目敘述為主。

舉例來說，假設 $\epsilon = 10^{-6}$ 且 a 是正確答案， b 是你的答案，如果符合 $\frac{|a-b|}{\max(|a|, |b|, 1)} \leq 10^{-6}$ ，就會被評測程式視為正確。

Problem	Problem Name	Time Limit	Memory Limit
A	巫醫巫醫畫畫畫畫	1 s	1024 MB
B	北極熊大接龍	1 s	1024 MB
C	螢石眼之歌	1 s	1024 MB
D	社交能量	1 s	1024 MB
E	蛋餅愛爬山	4 s	1024 MB
F	取蜜柑	1 s	1024 MB
G	堆疊遊戲	1 s	1024 MB

2022 網際網路程式設計全國大賽

輸入輸出範例

C 程式範例：

```
1 #include <stdio.h>
2 int main()
3 {
4     int cases;
5     scanf("%d", &cases);
6     for (int i = 0; i < cases; ++i)
7     {
8         long long a, b;
9         scanf("%lld %lld", &a, &b);
10        printf("%lld\n", a + b);
11    }
12    return 0;
13 }
```

C++ 程式範例：

```
1 #include <iostream>
2 int main()
3 {
4     int cases;
5     std::cin >> cases;
6     for (int i = 0; i < cases; ++i)
7     {
8         long long a, b;
9         std::cin >> a >> b;
10        std::cout << a + b << std::endl;
11    }
12    return 0;
13 }
```

A. 巫醫巫醫畫畫畫畫

Problem ID: paintex

巫醫巫醫是個傳奇人物，聽說他遇到很困難的問題的時候，都只要喊一聲咒語巫醫巫醫殿殿，問題就會被解決！於是，小 Y 給了他一個挑戰。

有一個 $N \times N$ 的地圖，上面充滿了危險，在這個地圖上面有四種土地：

1. 劇毒之地，上面充滿了恐怖的毒氣，任何人只要一走到這塊地就會立刻死掉。
2. 人人之地，上面有一個無辜的人，想要趕快回家。
3. 超級傳送門，可憐的人只要走上來就會被傳送出這個危險的地圖。
4. 安全之地，原本是劇毒之地，經過巫醫巫醫的法術之後，變成可以行走的地方。

而這個地圖是四連通的，也就是說無辜的人可以從座標 (i, j) 走到以下四個座標：

1. $(i + 1, j)$
2. $(i - 1, j)$
3. $(i, j + 1)$
4. $(i, j - 1)$

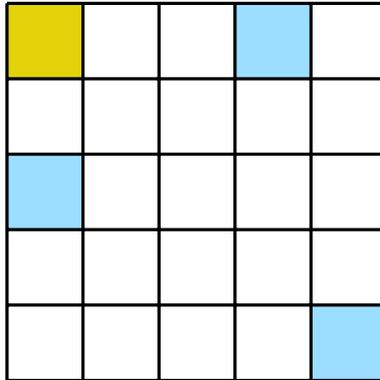
而在地圖之外，全部都是可怕的無底洞，所以你只要走到一個超出範圍的座標 (x, y) 滿足 $x \notin [1, N]$ 或 $y \notin [1, N]$ 那你就會立刻掉下去摔死。註： $n \notin [1, N]$ 表示 $n < 1$ 或 $n > N$ 。

為了拯救無辜的人，巫醫巫醫必須施展法術，每次施展法術都只能把一個劇毒之地的毒氣消除，變成安全之地，讓人可以安全的走在這塊地上。巫醫巫醫希望在施展法術過後，每個無辜的人，都可以不經過劇毒之地，走到超級傳送門。

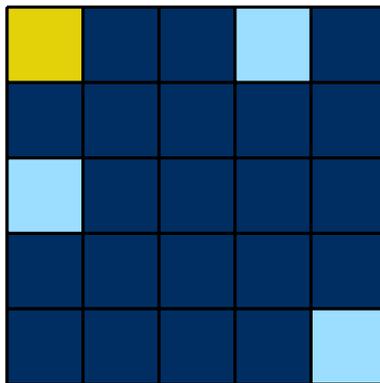
但是巫醫巫醫的法術能量有限，他最多只能施展 $2 \cdot 10^6$ 次法術，請你幫他決定好要在哪些地方施法術，才能夠讓所有無辜的人都能夠安全抵達超級傳送門。

以下為範測說明，深藍的格子是劇毒之地，天藍色的格子是人人之地，黃色的格子是超級傳送門，紫色的格子是安全之地。

下圖是範測 1 原本的樣子



下圖是範測 1 施展過法術的樣子



Input

輸入的第一行有一個正整數 N 。

接下來 N 行，每行都有一個長度為 N 的字串 S_i ，其中 $S_{i,j}$ 代表地圖上座標 (i,j) 的土地類型。

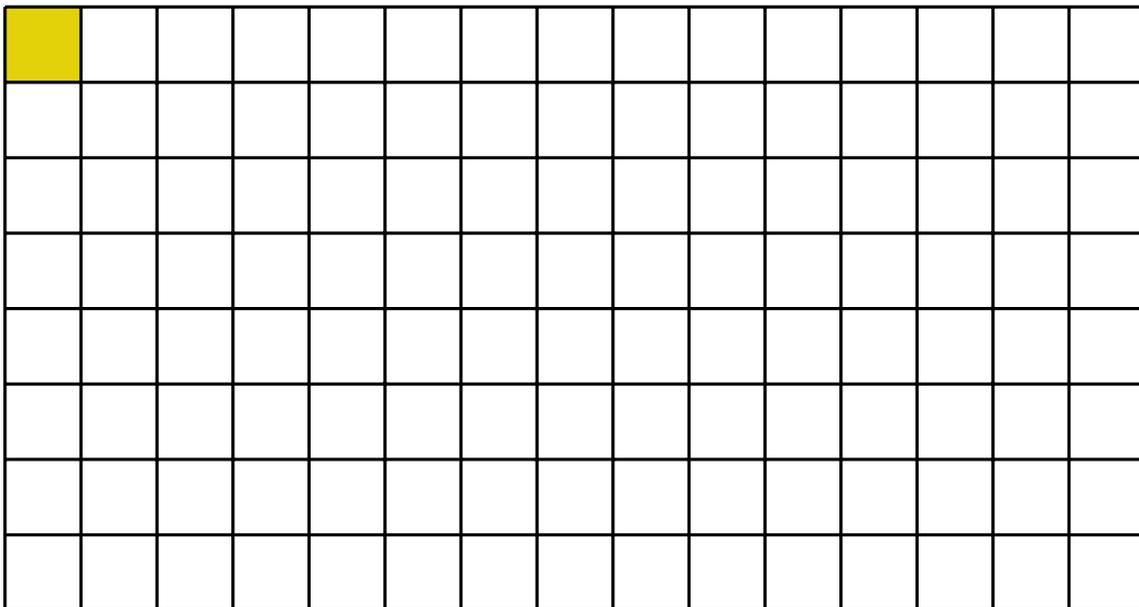
- $1 \leq N \leq 4 \times 10^3$
- $S_{i,j} \in \{., P, X\}$ ，其中 . P X 分別代表劇毒之地、人人之地和超級傳送門
- 保證只有 $S_{1,1} = X$ ，且 $S_{1,1} = X$
- 最多只會有 $2 \cdot 10^5$ 個人人之地

Output

請輸出 N 行，每一行一個長度為 N 的字串 S_i' 代表施展過法術之後的地圖。字元 0 代表有施展法術的土地，其他規則和輸入一樣。如果你的地圖上面有超過 $2 \cdot 10^6$ 個土地被施展法術、有土地被不合法的施展法術、或是有一個未被施展法術的土地與原本不同，那你會得到 Wrong Answer 的結果。注意到如果有多組解，任意一組都會得到 Accepted。

Hint

你可以利用以下的東西幫助思考。



Sample Input 1

```
5
X..P.
.....
P....
.....
.....P
```

Sample Output 1

```
X00P0
00000
P0000
00000
0000P
```

This page is intentionally left blank.

B. 北極熊大接龍

Problem ID: chaingame

因為全球暖化的關係，北極各處的浮冰正在慢慢融化之中。部份北極熊所在的浮冰已經融化到不堪居住的程度，於是這些北極熊興起遷徙的念頭。

為了拯救處境水深火熱的北極熊們，ㄅㄅ與ㄊㄊ，兩個喜歡收集世界各地的冷笑話的冒險家，正在用越冷越好的冷笑話來減緩全球暖化。

所有笑話裡，ㄅㄅ與ㄊㄊ最喜歡的冷笑話就是所謂的接龍式笑話了。在這類的笑話當中，ㄅㄅ或ㄊㄊ會在對話當中隨機說一個詞，而這個詞的開頭要剛好跟前一刻的詞結尾完全一樣，或者至少有諧音。這種完全沒有上下文、只是說一個能夠接龍的詞的笑話讓ㄅㄅ和ㄊㄊ認為這是最能有效減緩全球暖化的冷笑話。

由於對於接龍式笑話的專精，ㄅㄅ和ㄊㄊ以及其他愛好者制定了一種量化這種笑話厲不厲害的標準。具體來說，假設ㄅㄅ講了一個字串 S ，而ㄊㄊ以一個字串 T 作為回應。如果沒有任何 T 的前綴同時也是 S 的後綴，即 $\text{suf}(S) \cap \text{pre}(T) = \emptyset$ ，表示ㄊㄊ用 T 回應是完全沒有道理的。否則，這個回應的分數就是

$$\max_{X \in \text{suf}(S) \cap \text{pre}(T)} (\min(|X|, |T| - |X|))$$

其中 $\text{suf}(S)$ 表示 S 的一個後綴，即保留 S 中最後面連續非零個字元所形成的字串集合；而 $\text{pre}(T)$ 代表 T 的一段前綴，即保留 T 中最前面連續非零個字元所形成的字串集合。

註： $|Y|$ 表示一個字串 Y 的長度。

舉例而言，若 $S = \text{ababaaba}$ 、 $T = \text{abaabac}$ ，那麼：

- $\text{suf}(S) = \{\text{ababaaba}, \text{babaaba}, \text{abaaba}, \text{baaba}, \text{aaba}, \text{aba}, \text{ba}, \text{a}\}$ 。
- $\text{pre}(T) = \{\text{a}, \text{ab}, \text{aba}, \text{abaa}, \text{abaab}, \text{abaaba}, \text{abaabac}\}$ 。

因此，他們的交集，也就是 $\text{suf}(S) \cap \text{pre}(T) = \{\text{a}, \text{aba}, \text{abaaba}\}$ ，可得到該回應的分數為 $\max\{\min(1, 7-1), \min(3, 7-3), \min(6, 7-6)\} = \max\{1, 3, 1\} = 3$ 。

現在，ㄅㄅ剛剛在聊天時講到一個字串 S ，而ㄊㄊ覺得這是一個說接龍式笑話的好機會，於是ㄊㄊ想到了 N 個可能很好笑的詞 T_i ，但他不知道，哪些詞會讓回應的分數最高，因此ㄊㄊ想請教你，對於每個字串 T_i ， T_i 是否是一個有道理的回應，以及用 T_i 回應 S 的分數是多少。

Input

輸入第一行有一個由小寫英文字母構成的字串 S ，緊接著第二行有一個正整數 N 。接下來的 N 行，每行有一個由小寫字母構成的字串 T_i 。

- $1 \leq |S|, |T_i| \leq 1000$
- $1 \leq N \leq 1000$
- $\sum_{i=1}^N |T_i| \leq 1000$

Output

輸出 N 行，如果用 T_i 回應 S 是沒有道理的，請你在第 i 行輸出一行 -1 ，否則第 i 行請輸出一行非負整數表示 T_i 回應 S 的分數。

Sample Input 1

chendanqi	2
5	2
qixinxieli	-1
qiliduanjin	5
diquing	2
danqitingpai	
qiyoucili	

Sample Output 1

Sample Input 2

watame	3
6	3
watameito	6
watameron	2
watamenightfever	4
merino	3
tamekuchi	
amelia	

Sample Output 2

Sample Input 3	Sample Output 3
usuuu	2
5	2
uuuu	-1
uusggusuu	0
ss	-1
u	
gssg	

Sample Input 4	Sample Output 4
OOOOWW	5
7	3
OOOWWWWWWOWOWOO	0
OWWOOW	1
OOWW	3
WWO	0
OWWOWW	2
W	
WWWOO	

This page is intentionally left blank.

C. 螢石眼之歌

Problem ID: vivy

Vivy 是一個歌姬 AI，她的原本的使命是用歌聲讓大家幸福，可是從未來回到現在的超級 AI——松本告訴 Vivy 如果現在不幫他處理某些事情，則一百年後的未來就一定爆發 AI 戰爭。

此時擺在 Vivy 眼前的是 N 顆石頭排成一直線，其中第 i 顆石頭上面寫著一個介於 1 到 N 的正整數 p_i ，而且兩兩不重複。松本告訴她，當這排石頭越美麗，百年後戰爭發生的機率就越小。

對於長度都是 N 的兩排石頭 A, B ，令 A_i, B_i 分別代表 A 這排第 i 個石頭上的數字，和 B 這排第 i 個石頭上的數字。 A 這排石頭比較美麗若且唯若存在一個 k 使得 $A_k < B_k$ ，而且所有 $k' (1 \leq k' < k)$ 都滿足 $A_{k'} = B_{k'}$ 。

見過未來的松本告訴 Vivy 他們總共有 $N - K + 1$ 次機會改變石頭上的數字，其中 K 是一個已知的正整數。

對於第 i 次機會，他們可以決定兩個正整數 $X, Y (i \leq X, Y < i + K)$ 並將第 X 個石頭和第 Y 個石頭上面的數字交換，特別的，如果 $X = Y$ ，則可以視為沒有數字交換。

Vivy 不想要做白工，所以她希望能先知道最後這排石頭最美麗的樣子能夠是什麼？請你幫 Vivy 推算出來。

Input

輸入的第一行包含一個正整數 T ，代表接下來測試資料的筆數。

每一筆測試資料，總共會占兩行。

其中第一行包含兩個正整數 N, K ，

接著第二行包含 N 個正整數 p_1, p_2, \dots, p_N 。

- $1 \leq T \leq 10000$
- $2 \leq K \leq N \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq p_i \leq N$
- 對於任兩個 $i, j (1 \leq i, j \leq N)$ 保證只要 $i \neq j$ ，那 $p_i \neq p_j$
- 保證這 T 筆測試資料中， N 的總和不超過 2×10^5

Output

對於每一筆測試資料，輸出一行，這行有 N 個正整數 q_1, q_2, \dots, q_N ，代表最後這一排石頭最美麗的樣子是 q_1, q_2, \dots, q_N 。注意每一行的結尾不要輸出多餘的空格。

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

D. 社交能量

Problem ID: segments

德田館地下室是一個適合學生社交的場所，許多學生會在空堂時聚集在一起寫作業、玩遊戲、膜拜或裝弱。然而，每個學生會出現在系館的時間並不一致，第 i 個學生會在第 l_i 單位時間時抵達德田館地下室，並在第 r_i 單位時間時離開。

身為一位數學家，AT7 觀察到如果兩個同學同時待在德田館地下室 k 單位時間的話，就會產生 k 單位的社交能量。因此， N 位同學在德田館地下室所產生的總社交能量，就是把這 N 位同學兩兩取出來計算他們產生的社交能量，再加總起來。

為了假裝自己不會數學，AT7 委託你寫一個程式計算 N 位同學在德田館地下室所產生的總社交能量。你能完成這項任務嗎？

Input

輸入第一行有一個正整數 N ，代表有幾位同學會出現在德田館地下室。接下來有 N 行，第 i 行有兩個正整數 l_i, r_i 代表第 i 位同學抵達和離開德田館地下室的時間。

- $2 \leq N \leq 10^6$
- $1 \leq l_i < r_i \leq 10^6$
- 所有輸入都是正整數

Output

輸出一行包含一個數字代表 N 位同學在德田館地下室產生的總社交能量。

Sample Input 1	Sample Output 1
3 1 2 2 3 3 4	0

Sample Input 2

```
3
1 6
2 5
3 4
```

Sample Output 2

```
5
```

Sample Input 3

```
4
334 7122
1 1000000
1 1000000
1 1000000
```

Sample Output 3

```
3020361
```

E. 蛋餅愛爬山

Problem ID: mountain

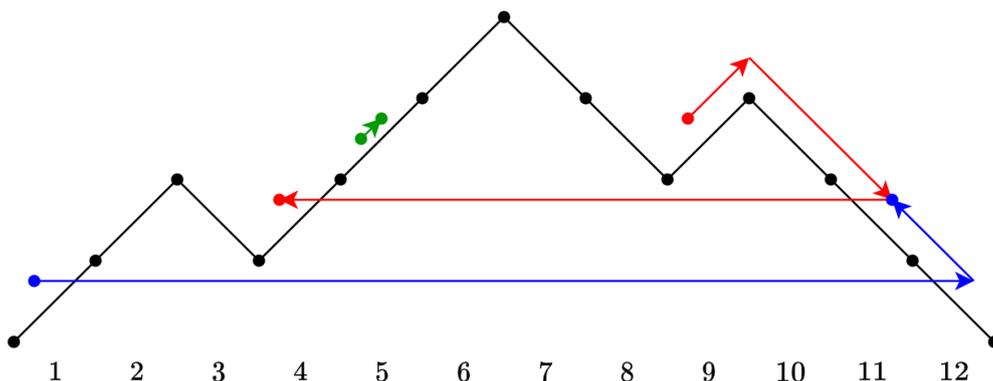
蛋餅是一個愛爬山的蛋餅，擅長爬山的蛋餅今年成功入選了全國爬山大賽（National Pa Shan Contest，簡稱 NPSC）決賽。今年的 NPSC 決賽在象大山舉辦，參賽者必須沿著一條指定的路線前進。

這條路線是一條直線前進的路線，包含 N 個路段，每個路段的水平長度都是 1 公尺，每個路段的坡度剛好都是 45° 往上或往下。也就是說，如果第 i 個路段是一段往上的路段，那麼它的左端點高度比右端點高度少 1，反之就多 1。路段的兩端點高度都是 0。

蛋餅可以花費一單位的力氣，移動到上一個路段或下一個路段（如果他不曾移動到路線外的話）。不過，長年連霸 NPSC 冠軍的蛋餅有一個特殊技能：他可以穿越一座山丘。也就是說，他可以鑽進目前所在路段的地面，**維持相同的高度**，移動到山丘另一邊的路段去。使用一次技能也要花費一單位的力氣。

聽起來蛋餅只要從路段的起點不斷使用技能，就可以到達路段的終點了。不過，NPSC 才沒有那麼簡單！比賽開始時，參賽者會統一被送到起點路段，目標是移動到終點路段，起終點路段則在比賽開始時才會公布。幸運的是，蛋餅有預知未來的能力：他知道起終點路段有 Q 種可能性，第 i 種可能性的起點路段是 s_i 、終點是 t_i 。蛋餅想要知道在每一種可能的狀況中，他要花多少力氣才能完成比賽。

舉例來說， $N = 12$ ，而這 12 個路段分別是「上上下上上上下下上下下下」，而 $Q = 3$ ，這 3 種狀況的 (s_i, t_i) 分別是 $(1, 11)$ 、 $(9, 4)$ 、 $(5, 5)$ ，蛋餅的最佳路線如下圖：



三種狀況分別需要花費 2, 3, 0 的力氣。

Input

輸入的第一行有一個正整數 N ，代表路段的數量。

接著第二行有 N 個數 h_1, h_2, \dots, h_N ， $h_i = -1$ 代表第 i 個路段是往下的路段， $h_i = 1$ 代表第 i 個路段是往上的路段。

再來第三行有一個正整數 Q ，代表蛋餅預測到幾種可能的狀況。

最後有 Q 行，其中第 i 行包含兩個整數 s_i, t_i ，表示起終點路段的編號。

- $2 \leq N \leq 3 \times 10^5$
- $h_i \in \{1, -1\}$
- $\sum_{i=1}^N h_i = 0$
- $\forall 1 \leq k \leq N, \sum_{i=1}^k h_i \geq 0$
- $1 \leq Q \leq 3 \times 10^5$
- $1 \leq s_i, t_i \leq N$

Output

輸出 Q 行，其中第 i 行輸出一個整數，表示第 i 個狀況中，蛋餅至少要花多少力氣。

Sample Input 1

```
12
1 1 -1 1 1 1 -1 -1 1 -1 -1 -1
3
1 11
9 4
5 5
```

Sample Output 1

```
2
3
0
```

Sample Input 2

```
8
1 -1 1 1 -1 -1 1 -1
1
1 8
```

Sample Output 2

```
5
```

F. 取蜜柑

Problem ID: mikan

話說身為魔族的夏美子（シャミ子）為了打贏魔法少女千代田桃（ちよだもも，以下暱稱小桃）來解除家裡的封印，每天都向魔法少女挑戰。在經過數場激烈的戰鬥後，她發現靠力氣無法打贏怪力魔法少女，於是她今天準備了一堆箱子與蜜柑，向小桃提出一個遊戲作為今天挑戰的內容。遊戲的內容如下：

- 一開始夏美子會準備 N 個箱子，並在第 i 個箱子內放入 a_i 顆蜜柑，放完之後將所有箱子關起來。
- 由夏美子開始，雙方輪流進行取蜜柑的動作。該動作會分為兩個步驟，第一步為挑選一個箱子，第二步為將該箱子打開，取出**任意正整數顆**蜜柑後再將它關起來。若該箱子變成空的就將此箱子從遊戲中移除。
- 若輪到的一方已經沒有箱子可以選了，則該玩家就是輸家。

聽完遊戲規則後，小桃覺得這樣的遊戲太無聊了。為了增加遊戲的有趣程度，她決定在每次雙方取蜜柑前都召喚出強大的風將箱子的順序隨機吹散。因為每個關起來的箱子外表都一樣，而且風的速度太快了，她們無法記得每個箱子移動到哪裡，因此她們每次操作的第一步只能**等機率隨機選擇一個箱子**，再決定要取出多少蜜柑。

舉例來說，若目前場上還剩下 3 個箱子，分別有 1, 2, 4 顆蜜柑。那下一位玩家有 $\frac{1}{3}$ 的機率必須從有 1 顆蜜柑的箱子取蜜柑，有 $\frac{1}{3}$ 的機率必須從有 2 顆蜜柑的箱子取蜜柑，有 $\frac{1}{3}$ 的機率必須從有 4 顆蜜柑的箱子取蜜柑。

突如其來的變化讓夏美子慌了，她想請你幫她計算如果她和小桃都使用最佳策略遊玩這遊戲的情況下，她獲勝的機率是多少？

你可以假設她們的記性都很好，就算箱子是關起來的，她們也會隨時記得現在箱子內的蜜柑數量所形成的多重集合。你也可以假設箱子被關得非常緊，風不會讓箱子變成打開的，更不會把箱子內的蜜柑吹出來。

Input

輸入的第一行包含一個正整數 T ，代表接下來測試資料的筆數。

每一筆測試資料，總共會占兩行。

其中第一行包含一個正整數 N ，代表一開始遊戲有幾個箱子。

接著第二行包含 N 個正整數 a_1, a_2, \dots, a_N ，代表一開始第 i 個箱子的蜜柑數量。

- $1 \leq T \leq 10000$
- $1 \leq N \leq 2 \times 10^5$
- $1 \leq a_i \leq 10^9$
- 在這 T 筆測試資料中， N 的總和不會超過 2×10^5

Output

對於每一筆測試資料，請輸出一行，代表夏美子獲勝的機率。

由於可以證明答案為有理數 $\frac{P}{Q}$ ，為了避免浮點數誤差，請輸出 $PQ^{-1} \pmod{998244353}$ 。其中 Q^{-1} 為 Q 在模 998244353 以下的乘法反元素，也就是 $Q \times Q^{-1} \equiv 1 \pmod{998244353}$ 。

Sample Input 1

```
3
4
1 1 1 1
3
9 2 8
1
56562
```

Sample Output 1

```
0
499122177
1
```

G. 堆疊遊戲

Problem ID: stackgame

edison 只要看到網路上的手遊廣告就會載下來試玩看看，堆疊遊戲也不例外。堆疊遊戲的規則非常簡單，那就是玩家會拿到若干個裝著一堆整數的堆疊，並且持有一個計數器從初始值 0 開始，每次挑選一個堆疊將其頂端的數字拿出來加進計數器內，只要能夠完整將所有數字拿出來，並滿足過程中計數器的值都非負，就算是完成一個關卡。

喜歡自我挑戰的 edison 覺得這款遊戲似乎有些容易，因此他決定給自己加上一個條件：遊戲過程計數器值出現過的最大值必須最小。

在這個限制下，遊戲似乎就無法簡單的在 edison 腦海內模擬了，因此他希望能夠事先知道這個「最小的最大值」可以多小，好讓自己能夠知道有沒有因為自己訂下的規則輸掉。

由於這個問題難度有點高，因此 edison 請你先幫忙處理**兩個堆疊**的情況就好，舉例而言，假設兩個堆疊的大小分別是 3 和 4，並且第一個堆疊內的整數由上到下依序是 $[3, 1, -4]$ ，第二個堆疊內的整數由上到下依序是 $[1, -5, 9, 2]$ ，edison 可以照著「一二二二一」的順序依序從對應的堆疊拿出數字加進計數器內，這樣會滿足計數器的數字依序為「3, 4, 5, 0, 9, 5, 7」，過程都非負，過程的最大值是 9；當然，edison 也可以照著「一二二二二一」的順序拿數字，但這樣計數器的數字依序會為「3, 4, 5, 0, 9, 11, 7」，儘管過程非負，但過程的最大值是 11，並不符合 edison 給自己的限制。

請你撰寫一支程式在讀入兩個堆疊內的整數後，輸出計數器初始值從 0 開始後完整將所有數字拿出來的過程中，在滿足計數器的數值總是非負的情況下，過程最大值最小可以是多小。

Input

輸入第一行有兩個正整數 N, M ，依序代表第一個和第二個堆疊的整數數量。

接著兩行，首行是一個長度為 N 的整數序列 a_1, a_2, \dots, a_N ，代表第一個堆疊由上數下來的第 i 個整數是 a_i ；次行是一個長度為 M 的整數序列 b_1, b_2, \dots, b_M ，代表第二個堆疊由上數下來的第 i 個整數是 b_i 。

- $1 \leq N, M \leq 1000$
- $-10^6 \leq a_i, b_i \leq 10^6$

Output

輸出計數器初始值從 0 開始後完整將所有數字拿出來的過程中，在滿足計數器的數值總是非負的情況下，過程最大值最小可以多小。若給定的數字不可能讓計數器的數值總是非負，輸出 -1 以表示這個盤面不合法。

Sample Input 1	Sample Output 1
3 4 3 1 -4 1 -5 9 2	9
Sample Input 2	Sample Output 2
4 3 2 -3 4 -5 1 -5 9	-1
Sample Input 3	Sample Output 3
10 12 6 7 2 -10 0 9 -11 0 13 18 1 4 10 -1 -10 -11 -14 11 -2 3 18 -6	43