

E. 芽芽與定向越野

Description

芽芽最近喜歡上了一門叫作定向越野的運動，因為芽芽懶得解釋什麼是定向越野，所以他直接複製貼上維基百科上的說明：「定向運動起源於瑞典，是種仰賴地圖、指北針與導航技巧，從某個地點前往下一個特定地點的運動，通常是在參與者不熟悉的地區舉行。」芽芽國一年一度的全國定向越野大賽即將來臨，不過芽芽並不是參賽者，而是負責籌劃這場比賽的人。

這場比賽在芽芽國的一個大森林舉行，這片森林的地圖是一個二維平面，上面已經標記了 $N + M$ 個檢查點 $P_1, P_2, \dots, P_N$ 和 $Q_1, Q_2, \dots, Q_M$ ，因為芽芽國有推崇凸多邊形的傳統文化，這 $N + M$ 個檢查點有經過特別設計，使得它們剛好是一個凸多邊形的所有頂點，而且：

- 我們把檢查點的座標記作 $P_i = (x_i^{(P)}, y_i^{(P)})$ 、 $Q_i = (x_i^{(Q)}, y_i^{(Q)})$ ，對於 $1 \leq i < N$ ，都有 $x_i^{(P)} < x_{i+1}^{(P)}$ 、對於 $1 \leq i < M$ ，都有 $x_i^{(Q)} < x_{i+1}^{(Q)}$ ，也就是說， P_i 的 x 座標嚴格遞增、 Q_i 的 x 座標嚴格遞增。
- 每個 P_i 都在 x 軸下方、 Q_i 都在 x 軸上方，也就是 $y_i^{(P)} < 0$ 、 $y_i^{(Q)} > 0$ 。（這座森林以 x 軸為界分為南北兩側，北側多為參天巨木、南側則有各式各樣會開花的樹，風格截然不同，所以檢查點被按照區域分成兩群。）
- $P_1, P_2, \dots, P_N, Q_M, Q_{M-1}, \dots, Q_1$ 按照這個順序，是一個凸多邊形按逆時針順序的所有頂點。（注意 Q_i 是反過來的。）

主辦單位相信這樣的布置可以為芽芽國帶來好運，不過，要怎麼設計出有趣的比賽路線就是芽芽的重責大任。芽芽要做的事情是安排檢查點的順序，選手的目標就是按照芽芽安排的順序經過所有檢查點，最快完成的選手就是比賽的優勝者。因為規劃路線是芽芽的工作，所以他沒有要你幫忙規劃路線，不然會顯得他是薪水小偷，但他想請你幫他計算一些資訊。

因為芽芽是邪惡的比賽設計師，他總是想要比賽路線盡量的長，並且因為參賽者連續待在同個區域（ x 軸以南或北）的時間太長會很無聊，所以他希望參賽者在兩區之間跑來跑去。為了達成他的目的，他要知道：對於每一個檢查點，跟它在不同區域的檢查點，距離它最遠的有多遠呢？正式地說，請告訴芽芽，對於所有 $1 \leq i \leq N$ ，離 P_i 最遠的 Q_j ($1 \leq j \leq M$) 距離有多遠，以及對於所有 $1 \leq i \leq M$ ，離 Q_i 最遠的 P_j ($1 \leq j \leq N$) 有多遠。

如果你不確定什麼是凸多邊形或凸多邊形有哪些性質，下方 Hint 有一些說明。

Input

第一行有一個整數 T ，代表有 T 筆測試資料。

每筆測試資料的第一行有一個整數 N ，代表 x 軸以南的檢查點數量。

接下來有 N 行，其中第 i 行有兩個整數 $x_i^{(P)}, y_i^{(P)}$ ，代表南側第 i 個檢查點 P_i 的座標。

下一行有一個整數 M ，代表 x 軸以北的檢查點數量。

接下來有 M 行，其中第 i 行有兩個整數 $x_i^{(Q)}, y_i^{(Q)}$ ，代表南側第 i 個檢查點 Q_i 的座標。

- $1 \leq T \leq 5 \times 10^5$
- $2 \leq N, M \leq 5 \times 10^5$
- $\forall 1 \leq i \leq N, 1 \leq j \leq M, -10^9 \leq x_i^{(P)}, x_j^{(Q)} \leq 10^9$
- $\forall 1 \leq i \leq N, -10^9 \leq y_i^{(P)} < 0$
- $\forall 1 \leq i \leq M, 0 < y_i^{(Q)} \leq 10^9$
- $\forall 1 \leq i < N, x_i^{(P)} < x_{i+1}^{(P)}$
- $\forall 1 \leq i < M, x_i^{(Q)} < x_{i+1}^{(Q)}$
- $P_1, P_2, \dots, P_N, Q_M, Q_{M-1}, \dots, Q_1$ 是一個凸多邊形按逆時針順序的所有頂點
- $\sum N, \sum M \leq 5 \times 10^5$ ， $\sum N, \sum M$ 分別代表全部 T 筆測資中 N, M 的總和

Output

第一行輸出 N 個整數，其中第 i 個整數代表 P_i 到最遠的 Q_j ($1 \leq j \leq M$) 的距離的平方。

第二行輸出 M 個整數，其中第 i 個整數代表 Q_i 到最遠的 P_j ($1 \leq j \leq N$) 的距離的平方。

Sample 1

Input	Output
1	97 74 90 113 137
5	137 106 82 97
-6 -1	
-2 -4	
0 -5	
3 -4	
6 -1	
4	
-5 3	
-3 4	
-1 4	
3 3	

Sample 2

Input	Output
1	109 90 173
3	173 65 100 109
-5 -2	
0 -2	
4 -1	
4	
-9 1	
-3 3	
3 4	
5 1	

Sample 3

Input
1
5
-141 -10
-66 -125
109 -90
134 -45
141 -10
8
-141 10
-134 45
-90 109
-66 125
10 141
66 125
109 90
141 10
Output
79924 79924 79202 79924 79924
79924 79924 79202 76850 76532 79924 76850 79924

Sample 4

Input
1
15
-321 -35
-314 -66
-280 -139
-252 -177
-241 -190
-189 -242
-141 -279
-118 -293
40 -321
118 -293
138 -281
141 -279
216 -218
256 -172
322 -28
15
-317 55
-311 76
-288 126
-158 267
-65 315
-58 317
45 320
78 311
109 298
125 289
141 279
263 163
307 87
317 55
320 41
Output

```

416657 413405 395645 382177 378625 380557 396061 403232 416648 403153
396425 395272 375101 384740 415210
415210 411505 395816 389776 415521 416648 410906 403232 400810 397773
394265 386053 409268 415144 416657

```

配分

在一個子任務的「測試資料範圍」的敘述中，如果存在沒有提到範圍的變數，則此變數的範圍為 Input 所描述的範圍。

子任務編號	子任務配分	測試資料範圍
1	0%	範例測試資料
2	10%	$\sum N, \sum M \leq 1000$
3	40%	所有檢查點到 $(0, 0)$ 的距離都一樣
4	50%	無特別限制

Hint 1

根據畢氏定理，對於平面上的兩個點 $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$ ，它們的距離是

$$\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

Hint 2

以下是凸多邊形的幾種等價定義，假設有一個簡單多邊形（除了相鄰邊會在端點相交之外，邊不會相交）的頂點按照逆時針順序為 $p_1, p_2, \dots, p_n$ （特別地，令 $p_{n+1} = p_1, p_{n+2} = p_2$ ），那麼只要滿足以下任何一個條件，它就是凸多邊形，且它是凸多邊形就會滿足以下所有條件：

- 它的內角都 $< 180^\circ$ ($\angle p_i p_{i+1} p_{i+2} < 180^\circ$)。
- 在這個多邊形的邊上任選兩點，它們之間的連線都會在凸多邊形（非嚴格）內部。
- 對於所有 $1 \leq i \leq n$ ， p_i, p_{i+1}, p_{i+2} 這三個點作為頂點的三角形中，這個順序是逆時針順序。
- 對於所有 $1 \leq i \leq n$ 和 $1 \leq j \leq n \setminus p_j \notin \{p_i, p_{i+1}\}$ ，都有 p_i, p_{i+1}, p_j 是逆時針順序。

Hint 3

以下是範例測試資料所表示的地圖，左側從 P_i 出發指向 Q_j 的紅色箭頭代表 P_i 的答案是 Q_j ，右側從 Q_i 出發指向 P_j 的藍色箭頭則代表 Q_i 的答案是 P_j 。注意範例 3 和 4 的圖有經過縮放，一個格子不一定是一單位長。範例 3 符合子任務 3 的限制。

