



## 比較植物 (plants)

植物學家 Hazel 參觀了新加坡植物園的特別展覽。在這個展覽中，有  $n$  棵 **不同高度** 的植物被種成一個圓圈。這些植物按順時針順序從  $0$  至  $n - 1$  加以編號，且植物  $0$  種在植物  $n - 1$  的旁邊。

對於每棵植物  $i$  ( $0 \leq i \leq n - 1$ )，Hazel 把植物  $i$  與按順時針順序的後  $k - 1$  棵植物進行比較，並記下數字  $r[i]$ ，表示在這  $k - 1$  棵植物中，比植物  $i$  高的植物有多少棵。因此，每個  $r[i]$  值取決於某連續  $k$  棵植物的相對高度。

例如，假設  $n = 5$ ， $k = 3$  及  $i = 3$ 。從第  $i = 3$  棵植物開始，按順時針順序的後  $k - 1 = 2$  棵植物就是編號  $4$  和編號  $0$  的植物。如果植物  $4$  比植物  $3$  高，而植物  $0$  比植物  $3$  矮，那麼 Hazel 會記下  $r[3] = 1$ 。

你可以假設 Hazel 正確地記錄了  $r[i]$  的值。因此，最少會存在一種不同高度的植物排列配置使得它合乎他的記錄資料。

現在要求你要比較  $q$  對植物的高度。不幸的是，你不能參加展覽。你唯一的信息來源是 Hazel 的筆記本內所記載的  $k$  值和  $r[0], \dots, r[n - 1]$  這個數列。

對於需要比較的每對不同植物  $x$  和  $y$ ，你要確定發生以下三種情況中的哪一種：

- 植物  $x$  肯定比植物  $y$  高：在任何具有不同高度  $h[0], \dots, h[n - 1]$  的排列中，在與數組  $r$  一致的情況下，我們都有  $h[x] > h[y]$ 。
- 植物  $x$  肯定比植物  $y$  矮：在任何具有不同高度  $h[0], \dots, h[n - 1]$  的排列中，在與數組  $r$  一致的情況下，我們都有  $h[x] < h[y]$ 。
- 比較沒有定論：前兩種情況均不適用。

## 編程實作細節

你應該實現以下子程序：

```
void init(int k, int[] r)
```

- $k$ ：是連續植物的數目，這些連續植物的高度決定每個  $r[i]$  的值。
- $r$ ：是一個大小為  $n$  的數組，其中  $r[i]$  是順時針順序的下  $k - 1$  棵植物中高於植物  $i$  的植物數量。
- 這子程序會在 `compare_plants` 的任何調用之前調用恰好一次。

```
int compare_plants(int x, int y)
```

- $x, y$ : 是要進行比較的植物的編號。
- 這子程序應該要返回:
  - 1 若植物  $x$  肯定比植物  $y$  高,
  - -1 若植物  $x$  肯定比植物  $y$  矮,
  - 0 若比較是沒有結論的.
- 這子程序恰好被調用  $q$  次。

## 樣例

### 樣例 1

考慮以下的調用:

```
init(3, [0, 1, 1, 2])
```

假設評分程式調用 `compare_plants(0, 2)`。由於  $r[0] = 0$  我們馬上可以推測到植物 2 是不會比植物 0 高，因此該調用應返回 1。

又假設評分程式接下來調用 `compare_plants(1, 2)`。對於符合上述約束的所有可能的高度配置，植物 1 都比植物 2 矮。因此，該調用應返回 -1。

### 樣例 2

考慮以下的調用:

```
init(2, [0, 1, 0, 1])
```

假設評分程式調用了 `compare_plants(0, 3)`。由於  $r[3] = 1$ ，我們知道植物 0 比植物 3 高。因此，該調用應返回 1。

假設評分程式接下來調用了 `compare_plants(1, 3)`。高度為  $[3, 1, 4, 2]$  和  $[3, 2, 4, 1]$  的兩種配置都與 Hazel 的測量一致。由於植物 1 在一種配置中比植物 3 矮，但在另一種配置中則比植物 3 高，因此此調用應返回 0。

## 限制

- $2 \leq k \leq n \leq 200\,000$
- $1 \leq q \leq 200\,000$
- $0 \leq r[i] \leq k - 1$  (對於所有  $0 \leq i \leq n - 1$ )
- $0 \leq x < y \leq n - 1$
- 有一種或多種的不同高度植物的配置符合數組  $r$ 。

## 子任務

1. (5 分)  $k = 2$
2. (14 分)  $n \leq 5000, 2 \cdot k > n$
3. (13 分)  $2 \cdot k > n$
4. (17 分) 對於每一次 `compare_plants` 的調用，其正確答案為 1 或 -1.
5. (11 分)  $n \leq 300, q \leq \frac{n \cdot (n-1)}{2}$
6. (15 分) 對每次 `compare_plants` 的調用， $x = 0$
7. (25 分) 沒有附加的限制條件

## 樣例評分程式

樣例評分程式將以以下的格式輸入其所需的資料:

- 第 1 行:  $n \ k \ q$
- 第 2 行:  $r[0] \ r[1] \ \dots \ r[n-1]$
- 第  $3+i$  ( $0 \leq i \leq q-1$ ) 行:  $x \ y$  是第  $i$  次調用 `compare_plants`

樣例評分程式將以以下的格式輸出你的答案:

- 第  $1+i$  ( $0 \leq i \leq q-1$ ) 行: 是第  $i$  次調用 `compare_plants` 的返回值