

مقایسه‌ی درخت‌ها (plants)

هزل گیاه‌شناس از نمایشگاه ویژه‌ای در باغ گیاه‌شناسی سنگاپور بازدید می‌کند. در این نمایشگاه، n درخت با ارتفاع متفاوت روی یک دایره قرار گرفته‌اند. این درخت‌ها با شماره‌های 0 تا $n - 1$ به صورت ساعت‌گرد شماره‌گذاری شده‌اند که درخت $n - 1$ قبل از درخت 0 آمده است.

برای هر درخت مانند i ($0 \leq i \leq n - 1$)، هزل درخت i را با هر یک از $k - 1$ درخت بعد خود در جهت ساعت‌گرد مقایسه می‌کند و از بین این $k - 1$ درخت، تعداد درخت‌هایی که از درخت i بلندتر هستند را به عنوان عدد $r[i]$ یادداشت می‌کند. بنابراین، هر یک از اعداد $r[i]$ به ارتفاع‌های نسبی k درخت متوالی بستگی دارد.

برای مثال، فرض کنید $n = 5$ ، $k = 3$ و $i = 3$ باشد. با شروع از درخت i ، $k - 1$ درخت بعدی در جهت ساعت‌گرد درخت‌های 4 و 0 هستند. اگر درخت 4 از درخت 3 بلندتر باشد و درخت 0 از درخت 3 کوتاه‌تر باشد، هزل $r[3] = 1$ را می‌نویسد.

شما می‌توانید فرض کنید که هزل مقادیر $r[i]$ را به درستی ثبت کرده است. از این رو، حداقل یک وضعیتی از درخت‌ها با ارتفاع متفاوت، متناسب با این مقادیر وجود دارد.

از شما خواسته شده است که ارتفاع q جفت از درخت‌ها را با هم مقایسه کنید. متأسفانه، شما به نمایشگاه دسترسی ندارید. تنها منبع اطلاعات شما، دفترچه هزل شامل مقدار k و دنباله‌ای از مقادیر $r[0], \dots, r[n - 1]$ است.

برای هر جفت درخت متفاوت مانند x و y که باید مقایسه شوند، مشخص کنید در کدام یک از سه وضعیت زیر قرار دارند:

- درخت x قطعا بزرگ‌تر از درخت y است: در هر وضعیتی از ارتفاع‌های متفاوت $h[0], \dots, h[n - 1]$ متناسب با آرایه r ، همواره داریم $h[x] > h[y]$.
- درخت x قطعا کوتاه‌تر از درخت y است: در هر وضعیتی از ارتفاع‌های متفاوت $h[0], \dots, h[n - 1]$ متناسب با آرایه r ، همواره داریم $h[x] < h[y]$.
- مقایسه قطعی نیست: هیچ یک از دو وضعیت قبلی اتفاق نیفتاده است.

جزئیات پیاده‌سازی

شما باید توابع زیر را پیاده‌سازی کنید:

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

- k : تعداد درخت‌های متوالی که ارتفاعشان هر یک از مقادیر $r[i]$ را مشخص می‌کند.
- r : آرایه‌ای به طول n که $r[i]$ تعداد درخت‌های بلندتر از درخت i در بین $k - 1$ درخت بعدی در جهت ساعت‌گرد است.
- این تابع دقیقاً یک مرتبه فراخوانی می‌شود. قبل از هرگونه فراخوانی تابع `compare_plants`.

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

- x, y : شماره درخت‌هایی که باید مقایسه شوند.
- این تابع باید یکی از مقادیر زیر را برگرداند:
 - 1 اگر درخت x قطعا از درخت y بلندتر است.
 - -1 اگر درخت x قطعا از درخت y کوتاه‌تر است.
 - 0 اگر مقایسه قطعی نیست.
- این تابع دقیقا q بار صدا زده می‌شود.

مثال‌ها

مثال ۱

فراخوانی زیر را در نظر بگیرید:

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

فرض کنید ارزیاب (grader)، تابع `compare_plants(0, 2)` را فرا می‌خواند. با توجه به این که $r[0] = 0$ است، ما بلافاصله می‌توانیم نتیجه بگیریم که درخت 2 از درخت 0 بلندتر نیست. از این رو، فراخوانی باید 1 برگرداند.

فرض کنید ارزیاب (grader)، تابع `compare_plants(1, 2)` را فرا می‌خواند. برای تمام وضعیت‌های ممکن از ارتفاع‌ها که با شرایط بالا متناسب باشد، درخت 1 از درخت 2 کوتاه‌تر است. از این رو، فراخوانی باید -1 برگرداند.

مثال ۲

فراخوانی زیر را در نظر بگیرید:

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

فرض کنید ارزیاب (grader)، تابع `compare_plants(0, 3)` را فرا می‌خواند. با توجه به این که $r[3] = 1$ است، ما می‌دانیم که درخت 0 از درخت 3 بلندتر است. از این رو، فراخوانی باید 1 برگرداند.

فرض کنید ارزیاب (grader)، تابع `compare_plants(1, 3)` را فرا می‌خواند. دو وضعیت از ارتفاع‌ها به صورت $[3, 1, 4, 2]$ و $[3, 2, 4, 1]$ با اندازه‌گیری‌های هزل متناسب هستند. از آنجایی که در یکی از وضعیت‌ها درخت 1 از درخت 3 بلندتر است و در وضعیت دیگر، درخت 3 بلندتر است، این فراخوانی باید 0 برگرداند.

محدودیت‌ها

- $2 \leq k \leq n \leq 200\,000$
- $1 \leq q \leq 200\,000$
- $0 \leq r[i] \leq k - 1$ (برای هر $0 \leq i \leq n - 1$)
- $0 \leq x < y \leq n - 1$

- حداقل یک وضعیت از ارتفاع‌های متفاوت از درخت‌ها متناسب با آرایه r وجود دارد.

زیرمسئله‌ها

1. (۵ امتیاز) $k = 2$
2. (۱۴ امتیاز) $2 \cdot k > n, n \leq 5000$
3. (۱۳ امتیاز) $2 \cdot k > n$
4. (۱۷ امتیاز) جواب درست به هر فراخوانی تابع `compare_plants` برابر 1 یا -1 است.
5. (۱۱ امتیاز) $n \leq 300, q \leq \frac{n \cdot (n-1)}{2}$
6. (۱۵ امتیاز) $x = 0$ برای هر فراخوانی تابع `compare_plants`.
7. (۲۵ امتیاز) بدون محدودیت اضافی.

ارزیاب نمونه

ارزیاب نمونه ورودی را در قالب زیر می‌خواند:

- خط 1: $n \ k \ q$
- خط 2: $r[0] \ r[1] \ \dots \ r[n-1]$
- خط $3 + i$: $(0 \leq i \leq q-1)$ برای i امین فراخوانی تابع `compare_plants`

ارزیاب نمونه جواب شما را در قالب زیر چاپ می‌کند:

- خط $1 + i$: $(0 \leq i \leq q-1)$: مقدار بازگردانده شده توسط i امین فراخوانی تابع `compare_plants`.