

مقارنة النباتات (plants)

زار عالم النباتات هزيل معرضاً خاصاً في حدائق سنغافورة النباتية. يوجد في هذا المعرض n نبتة بارتفاعات مختلفة موضوعة على شكل دائرة. ترقيم هذه النباتات من 0 إلى $n - 1$ وفق عقارب الساعة، بحيث تكون النبتة رقم $n - 1$ بجوار النبتة 0.

من أجل كل نبتة i ($0 \leq i \leq n - 1$)، قارن هزيل بين ارتفاع هذه النبتة i مع كل واحدة من النباتات $k - 1$ التالية بحسب عقارب الساعة، وقام بتدوين العدد $r[i]$ الذي يعبر عن عدد النباتات التي تكون أطول من النبتة i ضمن $k - 1$ نبتة تالية. وهكذا، تعتمد كل قيمة $r[i]$ على الارتفاعات النسبية لبعض من k نبتة متتالية.

كمثال على ذلك، لنفرض $n = 5$ ، $k = 3$ و $i = 3$. ستكون النبتة 4 والنبتة 0 هي النباتات $k - 1 = 2$ التالية بحسب عقارب الساعة بالنسبة للنبتة $i = 3$. إذا كانت النبتة 4 أطول من النبتة 3 والنبتة 0 أقصر من النبتة 3، فسيقوم هزيل بتدوين الرقم $r[3] = 1$.

يمكنك أن تفترض أن هزيل قام بتدوين الأرقام $r[i]$ بشكل صحيح. وهكذا، يوجد توزيعاً من الارتفاعات المختلفة للنباتات متوافقة مع هذه القيم.

طلب منك القيام بعملية مقارنة بين ارتفاع q زوجاً من النباتات. للأسف لا يمكنك الوصول إلى المعرض. ومصدرك الوحيد للمعلومات هو دفتر العالم هزيل الذي سجل عليه القيمة k وسلسلة الأعداد $r[0], \dots, r[n - 1]$.

من أجل كل زوج مكون من نبتتين مختلفتين x و y والتي يجب أن نقوم بمقارنتها، حدد أي من الحالات الثلاث التالية سيتحقق:

- النبتة x هي بالتأكيد أطول من النبتة y : من أجل أي توزيعاً للارتفاعات المختلفة $h[0], \dots, h[n - 1]$ المتوافقة مع المصفوفة r سيكون $h[x] > h[y]$.
- النبتة x هي بالتأكيد أقصر من النبتة y : من أجل أي توزيعاً للارتفاعات المختلفة $h[0], \dots, h[n - 1]$ المتوافقة مع المصفوفة r سيكون $h[x] < h[y]$.
- المقارنة غير قابلة للحسم: ولا تتحقق أي من الحالتين السابقتين.

تفاصيل التنجيز

يجب عليك تنجيز الإجراءات التالية:

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

- k : عدد النباتات المتتالية التي يحدد ارتفاعها القيم المختلفة للمصفوفة $r[i]$.
- r : مصفوفة حجمها n ، بحيث $r[i]$ هو عدد النباتات التي ارتفاعها أكبر من ارتفاع i بين $k - 1$ نبتة تالية بحسب ترتيب عقارب الساعة.
- سيتم استدعاء هذه الإجراءات مرة واحدة تماماً قبل أي استدعاء للإجراء `compare_plants`.

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

- x, y : أرقام النباتات التي يطلب مقارنتها.
- يجب على هذه الإجرائية أن تعيد:
 - 1 إذا كانت النبتة x هي بالتأكيد أطول من النبتة y ,
 - -1 إذا كانت النبتة x هي بالتأكيد أقصر من النبتة y ,
 - 0 إذا كانت المقارنة غير قابلة للحسم.
- سيتم استدعاء هذه الإجرائية q مرة تماماً.

أمثلة

مثال 1

ليكن لدينا الاستدعاء التالي:

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

لنفرض أن المصحح استدعى $\text{compare_plants}(0, 2)$. بما أن $r[0] = 0$ يمكننا فوراً استنتاج أن النبتة 2 ليست أطول من النبتة 0. لذلك يجب على هذا الاستدعاء أن يعيد 1.

لنفرض أن المصحح استدعى $\text{compare_plants}(1, 2)$ بعد ذلك. من أجل أي توزيع ممكنة للارتفاعات المتوافقة مع القيود اعلاه، النبتة 1 أقصر من النبتة 2. لذلك يجب على الاستدعاء أن يعيد -1.

مثال 2

ليكن لدينا الاستدعاء التالي:

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

لنفرض أن المصحح استدعى $\text{compare_plants}(0, 3)$. حيث أن $r[3] = 1$ ، نحن نعلم أن النبتة 0 أطول من النبتة 3. لذلك يجب على الاستدعاء أن يعيد 1.

لنفرض أن المصحح استدعى $\text{compare_plants}(1, 3)$ بنعد ذلك. يوجد توزيعتين للارتفاعات $[3, 1, 4, 2]$ و $[3, 2, 4, 1]$ متوافقتين مع قياسات العالم هزيل. وبما أن النبتة 1 هي أقصر من النبتة 3 في واحدة من التوزيعات وأطول من النبتة 3 في التوزيعة الأخرى، هذا الاستدعاء يجب أن يعيد 0.

القيود

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

- سيكون هناك واحد أو أكثر من توزيعات الارتفاعات المختلفة للنباتات متوافقة مع قيم المصفوفة r .

المسائل الجزئية

1. (5 علامات) $k = 2$
2. (14 علامة) $2 \cdot k > n, n \leq 5000$
3. (13 علامة) $2 \cdot k > n$
4. (17 علامة) الجواب الصحيح لأي استدعاء لـ `compare_plants` هو إما 1 أو -1.
5. (11 علامة) $n \leq 300, q \leq \frac{n \cdot (n-1)}{2}$
6. (15 علامة) $x = 0$ من أجل كل استدعاء لـ `compare_plants`.
7. (25 علامة) لا يوجد قيود إضافية.

المصحح النموذجي

يقرأ المصحح النموذجي الدخل وفق التنسيق التالي:

- السطر 1: $n \ k \ q$
- السطر 2: $r[0] \ r[1] \ \dots \ r[n-1]$
- الأسطر $3 + i$ ($0 \leq i \leq q-1$): $x \ y$ من أجل الاستدعاء رقم i لـ `compare_plants`

يطبع المصحح النموذجي جوابك وفق التنسيق التالي:

- الأسطر $1 + i$ ($0 \leq i \leq q-1$): القيمة المعادة من الاستدعاء i لـ `compare_plants`.