



Comparing Plants (plants)

Hazel de botanist bezocht een speciale tentoonstelling in de Singapore Botanical Gardens. In deze tentoonstelling staan n planten van **verschillende lengtes** in een cirkel. Deze planten zijn met de klok mee gelabeld van 0 tot en met $n - 1$, waarbij plant $n - 1$ naast plant 0 staat.

Voor iedere plant i ($0 \leq i \leq n - 1$) vergeleek Hazel plant i kloksgewijs met de volgende $k - 1$ planten en schreef een getal $r[i]$ op die aangeeft hoeveel van deze $k - 1$ planten langer zijn dan plant i . Iedere waarde $r[i]$ hangt dus af van de relatieve hoogte van de k opvolgende planten.

Neem bijvoorbeeld aan dat $n = 5$, $k = 3$ en $i = 3$. Met de klok mee zijn de volgende $k - 1 = 2$ planten vanaf plant $i = 3$ respectievelijk plant 4 en plant 0. Als plant 4 langer is dan plant 3 en plant 0 korter dan plant 3, dan schrijft Hazel $r[3] = 1$ op.

Je kan aannemen dat Hazel de waarden $r[i]$ juist heeft vastgelegd. Er is dus minstens één configuratie van planten van verschillende lengtes die bij deze waarden past.

Je wordt gevraagd om de lengte van q paren planten te vergelijken. Helaas heb je geen toegang tot de tentoonstelling. Je enige bron van informatie is de waarde k en de rij waarden $r[0], \dots, r[n - 1]$.

Bepaal voor ieder paar van verschillende planten x en y welke van de volgende drie situaties plaatsvindt:

- Plant x is zeker langer dan plant y : in iedere configuratie van verschillende lengtes $h[0], \dots, h[n - 1]$ die overeenkomen met array r is $h[x] > h[y]$.
- Plant x is zeker korter dan plant y : in iedere configuratie van verschillende lengtes $h[0], \dots, h[n - 1]$ die overeenkomen met array r is $h[x] < h[y]$.
- De vergelijking is niet eenduidig: geen van de vorige twee gevallen is van toepassing.

Implementatiedetails

Je moet de volgende functies implementeren:

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

- k : het aantal opeenvolgende planten waarvan de lengte de waarde $r[i]$ bepaalt.
- r : een array van lengte n , waarbij $r[i]$ het aantal planten is dat langer dan plant i is in de kloksgewijs opvolgende $k - 1$ planten.
- Deze functie wordt precies één keer aangeroepen, voordat er enige aanroep naar

`compare_plants` wordt gemaakt.

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

- x, y : labels van de planten die vergeleken worden.
- Deze functie moet teruggeven:
 - 1 als plant x zeker langer is dan plant y ,
 - -1 als plant x zeker korter is dan plant y ,
 - 0 als de vergelijking niet eenduidig is.
- Deze functie wordt precies q keer aangeroepen.

Voorbeelden

Voorbeeld 1

Neem de volgende aanroep:

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

Stel dat de grader `compare_plants(0, 2)` aanroept. Omdat $r[0] = 0$ is, kunnen we gelijk vaststellen dat plant 2 niet langer dan plant 0 kan zijn. De aanroep moet dus 1 teruggeven.

Stel dat de grader vervolgens `compare_plants(1, 2)` aanroept. Voor alle mogelijke configuraties van lengtes die bij de bovenstaande randvoorwaarden pas, is plant 1 korter dan plant 2. De aanroep moet dus -1 teruggeven.

Voorbeeld 2

Neem de volgende aanroep:

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

Stel dat de grader `compare_plants(0, 3)` aanroept. Omdat $r[3] = 1$, weten we dat plant 0 langer is dan plant 3. De aanroep moet dus 1 teruggeven.

Stel dat de grader vervolgens `compare_plants(1, 3)` aanroept. Twee configuraties van lengte $[3, 1, 4, 2]$ en $[3, 2, 4, 1]$ passen beide bij Hazel's metingen. Omdat plant 1 korter is dan plant 3 in één configuratie en langer is dan plant 3 in de andere, moet deze aanroep 0 teruggeven.

Randvoorwaarden

- $2 \leq k \leq n \leq 200\,000$
- $1 \leq q \leq 200\,000$
- $0 \leq r[i] \leq k - 1$ (voor alle $0 \leq i \leq n - 1$)

- $0 \leq x < y \leq n - 1$
- Er bestaan één of meerdere configuraties van planten van **verschillende lengtes** die bij array r past.

Subtasks

1. (5 punten) $k = 2$
2. (14 punten) $n \leq 5000, 2 \cdot k > n$
3. (13 punten) $2 \cdot k > n$
4. (17 punten) Het juiste antwoord voor iedere aanroep van `compare_plants` is 1 of -1 .
5. (11 punten) $n \leq 300, q \leq \frac{n \cdot (n-1)}{2}$
6. (15 punten) $x = 0$ voor iedere aanroep van `compare_plants`.
7. (25 punten) Geen aanvullende randvoorwaarden.

Voorbeeldgrader

De voorbeeldgrader leest de invoer in het volgende formaat:

- regel 1: $n \ k \ q$
- regel 2: $r[0] \ r[1] \ \dots \ r[n-1]$
- regel $3 + i$ ($0 \leq i \leq q - 1$): $x \ y$ voor de i -de aanroep van `compare_plants`

De uitvoer van de voorbeeldgrader is in het volgende formaat:

- regel $1 + i$ ($0 \leq i \leq q - 1$): teruggegeven waarde van de i -de aanroep van `compare_plants`.