

## Botanik Bojan (plants)

Botanik Bojan si je ogledal posebno razstavo v Singapurskih Botaničnih Vrtovih. Na tej razstavi je  $n$  rastlin s **paroma različnimi višinami**, postavljenih v krog. Označene so s števili od 0 do  $n - 1$  v smeri urinega kazalca, pri čemer rastlina  $n - 1$  stoji ob rastlini 0.

Bojan je  $i$ -to rastlino ( $0 \leq i \leq n - 1$ ) primerjal z vsako izmed naslednjih  $k - 1$  rastlin v smeri urinega kazalca, preštel, koliko izmed njih je višjih od  $i$ -te rastline, ter si to zapisal kot  $r[i]$ . Vsak  $r[i]$  je torej odvisen od relativnih višin nekaj  $k$  zaporednih rastlin.

Vzemimo za primer  $n = 5$ ,  $k = 3$  in  $i = 3$ . Naslednji  $k - 1 = 2$  rastlini (v smeri urinega kazalca) rastline  $i = 3$  sta rastlina 4 in rastlina 0. Če je rastlina 4 višja od rastline 3 in rastlina 0 nižja od rastline 3, si bo Bojan zapisal  $r[3] = 1$ .

Predpostaviš lahko, da je Bojan vse vrednosti  $r[i]$  zapisal pravilno. Obstaja torej vsaj ena razporeditev rastlin s paroma različnimi višinami, ki zadošča tem  $r[i]$ .

Tvoja naloga je, da primerjaš višine  $q$  parov rastlin. Žal pa nimaš dostopa do razstave, ampak je tvoj edin vir podatkov Bojanov zvezčič, ki vsebuje vrednost  $k$  ter seznam vrednosti  $r[0], \dots, r[n - 1]$ .

Za vsak par različnih rastlin  $x$  in  $y$ , ki ju primerjaš, določi, katera izmed naslednjih treh izjav velja:

- Rastlina  $x$  je zagotovo višja od rastline  $y$ : v vsaki razporeditvi paroma različnih višin  $h[0], \dots, h[n - 1]$ , ki ustrezajo seznamu  $r$ , velja  $h[x] > h[y]$ .
- Rastlina  $x$  je zagotovo nižja od rastline  $y$ : v vsaki razporeditvi paroma različnih višin  $h[0], \dots, h[n - 1]$ , ki ustrezajo seznamu  $r$ , velja  $h[x] < h[y]$ .
- Glede na dane podatke sta možna oba primera.

## Podrobnosti implementacije

Implementiraj naslednji funkciji:

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

- $k$ : število zaporednih rastlin, katerih višine določajo posamezen  $r[i]$ .
- $r$ : seznam dolžine  $n$ , kjer nam  $r[i]$  pove, koliko izmed naslednjih  $k - 1$  rastlin je višjih od rastline  $i$ .
- Ta funkcija se pokliče natanko enkrat ob začetku izvajanja, pred katerimkoli klicem `compare_plants`.

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

- $x, y$ : oznaki rastlin, ki ju primerjamo.
- Funkcija naj vrne:
  - 1, če je rastlina  $x$  zagotovo višja od rastline  $y$ ,
  - $-1$ , če je rastlina  $x$  zagotovo nižja od rastline  $y$ ,
  - 0, če sta možna oba primera.
- Ta funkcija bo poklicana natanko  $q$ -krat.

## Primeri

### 1. primer

Obravnavajmo naslednji klic:

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

Recimo, da ocenjevalnik kliče `compare_plants(0, 2)`. Ker je  $r[0] = 0$ , lahko takoj sklepamo, da rastlina 2 ni višja od rastline 0. Klic naj torej vrne 1.

Recimo, da ocenjevalnik kliče `compare_plants(1, 2)`. Za vse možne razporeditve rastlin, ki ustrezajo zgornjim omejitvam, je rastlina 1 nižja od rastline 2. Klic naj torej vrne  $-1$ .

### 2. primer

Obravnavajmo naslednji klic:

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

Recimo, da ocenjevalnik kliče `compare_plants(0, 3)`. Ker je  $r[3] = 1$ , lahko takoj sklepamo, da je rastlina 0 višja od rastline 3. Klic naj torej vrne 1.

Recimo, da ocenjevalnik kliče `compare_plants(0, 3)`. Razporeditvi  $[3, 1, 4, 2]$  in  $[3, 2, 4, 1]$  obe ustrezata zgornjim omejitvam. Ker je rastlina 1 nižja od rastline 3 v eni od razporeditev in višja v drugi, naj torej klic vrne 0.

## Omejitve

- $2 \leq k \leq n \leq 200\,000$
- $1 \leq q \leq 200\,000$
- $0 \leq r[i] \leq k - 1$  (za vse  $0 \leq i \leq n - 1$ )
- $0 \leq x < y \leq n - 1$
- Obstaja vsaj ena razporeditev rastlin s **paroma različnimi višinami**, ki ustreza danemu  $r$ .

## Podnaloge

1. (5 točk)  $k = 2$
2. (14 točk)  $n \leq 5000, 2 \cdot k > n$
3. (13 točk)  $2 \cdot k > n$
4. (17 točk) Pravilen odgovor na vsak klic `compare_plants` je 1 ali  $-1$ .
5. (11 točk)  $n \leq 300, q \leq \frac{n \cdot (n-1)}{2}$
6. (15 točk)  $x = 0$  za vsak klic `compare_plants`.
7. (25 točk) Ni dodatnih omejitev.

## Vzorčni ocenjevalnik

Vzorčni ocenjevalnik bere vhod v naslednjem formatu:

- vrstica 1:  $n \ k \ q$
- vrstica 2:  $r[0] \ r[1] \ \dots \ r[n-1]$
- vrstica  $3 + i$  ( $0 \leq i \leq q-1$ ):  $x \ y$  za  $i$ -ti klic `compare_plants`

Vzorčni ocenjevalnik izpiše tvoje odgovore v naslednjem formatu:

- vrstica  $1 + i$  ( $0 \leq i \leq q-1$ ): rezultat  $i$ -tega klica `compare_plants`.