



## Stretnutia

V rade stojí  $N$  hôr. Zľava doprava sú očíslované od 0 po  $N - 1$ . Hora číslo  $i$  má výšku  $H_i$ . Na každej hore žije práve jeden pustovník.

Byť pustovníkom je besná nuda, a tak si vždy raz za čas niektorí pustovníci zorganizujú stretnutie. Bude presne  $Q$  takýchto stretnutí. Stretnutia si očísľujeme od 0 po  $Q - 1$ . Stretnutie  $j$  sa zúčastnia práve všetci obyvatelia hôr s číslami od  $L_j$  po  $R_j$  vrátane. (Vždy platí  $0 \leq L_j \leq R_j \leq N - 1$ .)

Každé stretnutie prebehne na hore niektorého z pustovníkov, ktorí sa idú stretnúť. Formálne, hora  $x$ , na ktorej sa stretnú, musí spĺňať  $L_j \leq x \leq R_j$ . Pustovníci by si chceli zakaždým zvoliť miesto stretnutia tak, aby mali najmenšiu možnú celkovú cenu cesty na stretnutie. Pre konkrétne  $L_j$ ,  $R_j$  a  $x$  určíme celkovú cenu cesty ako súčet cien pre jednotlivých pustovníkov, ktorí sa idú stretnúť. Cenu cesty jedného pustovníka vypočítame nasledovne:

- Cena pre pustovníka je rovná výške najväčšej hory, cez ktorú bude prechádzať (pričom rátame aj tie kde začína a končí).
- Špeciálne teda platí, že pre pustovníka, ktorý žije na hore  $x$ , je cena rovná  $H_x$ , teda výške hory  $x$ .

Pre každé stretnutie má tvoj program vypočítať najmenšiu celkovú cenu stretnutia.

Po každom stretnutí sa všetci pustovníci vrátia domov. Cena stretnutia teda nezávisí od toho, aké iné stretnutia sa odohrali pred ním.

## Implementačné detaily

Tvojou úlohou je naprogramovať nasledovnú funkciu:

```
int64[] minimum_costs(int[] H, int[] L, int[] R)
```

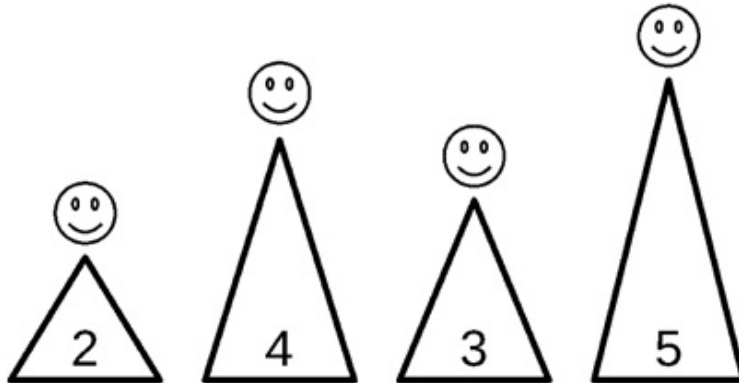
- $H$  je pole dĺžky  $N$ , jeho prvky sú výšky jednotlivých hôr.
- $L$  a  $R$  sú polia dĺžky  $Q$ . Pre každé  $j$  platí, že otázka  $j$  sa pýta na stretnutie úseku od  $L[j]$  po  $R[j]$ .
- Táto funkcia má vrátiť pole  $C$  obsahujúce presne  $Q$  prvkov. Pre každé  $j$  od 0 po  $Q - 1$  musí platiť, že  $C[j]$  je rovné najmenšej možnej celkovej cene stretnutia pre otázku číslo  $j$ .
- Hodnoty  $N$  a  $Q$  nie sú zadané explicitne. Viete ich zistiť postupom popísaným v

dokumente nazvanom Implemenačný nieľad.

## Príklad

Nech  $N = 4$ ,  $H = [2, 4, 3, 5]$ ,  $Q = 2$ ,  $L = [0, 1]$  a  $R = [2, 3]$ .

Pre tento test zavolá testovač tvoju funkciu `minimum_costs([2, 4, 3, 5], [0, 1], [2, 3])`.



Stretnutie číslo  $j = 0$  má parametre  $L_j = 0$  a  $R_j = 2$ . Zúčastnia sa ho teda pustovníci z hôr 0, 1 a 2. Ak by si ako miesto stretnutia zvolili horu 0, platilo by:

- Pustovník z hory 0 má cenu cesty rovnú  $\max\{H_0\} = 2$ .
- Pustovník z hory 1 má cenu cesty rovnú  $\max\{H_0, H_1\} = 4$ .
- Pustovník z hory 2 má cenu cesty rovnú  $\max\{H_0, H_1, H_2\} = 4$ .
- Celková cena cesty na horu 0 je teda rovná  $2 + 4 + 4 = 10$ .

Toto je najlacnejší spôsob ako spraviť stretnutie 0, na výstup teda vrátíme hodnotu  $C_0 = 10$ .

Stretnutia číslo  $j = 1$  sa zúčastnia pustovníci z hôr 1, 2 a 3. Ak si zvolia ako miesto stretnutia horu 2, bude platiť:

- Pustovník z hory 1 má cenu cesty rovnú  $\max\{H_1, H_2\} = 4$ .
- Pustovník z hory 2 má cenu cesty rovnú  $\max\{H_2\} = 3$ .
- Pustovník z hory 3 má cenu cesty rovnú  $\max\{H_2, H_3\} = 5$ .
- Celková cena cesty na horu 2 je teda rovná  $4 + 3 + 5 = 12$ .

Opäť, keď prezrieme zvyšné možnosti, ľahko zistíme, že táto je optimálna. Na výstup preto dáme jej cenu:  $C_1 = 12$ .

V prílohe nájdete tento príklad vstupu a výstupu v súboroch `sample-01-in.txt` a `sample-01-out.txt`. Okrem nich sú tam aj ďalšie príklady vstupu a výstupu.

## Obmedzenia

- $1 \leq N \leq 750\,000$
- $1 \leq Q \leq 750\,000$
- pre každé  $i$  od 0 po  $N - 1$  vrátane platí  $1 \leq H_i \leq 1\,000\,000\,000$
- pre každé  $j$  od 0 po  $Q - 1$  vrátane platí  $0 \leq L_j \leq R_j \leq N - 1$
- pre každé  $j < k$ , obe od 0 po  $Q - 1$  vrátane, platí  $(L_j, R_j) \neq (L_k, R_k)$

## Podúlohy

1. (4 body)  $N \leq 3\,000$ ,  $Q \leq 10$
2. (15 bodov)  $N \leq 5\,000$ ,  $Q \leq 5\,000$
3. (17 bodov)  $N \leq 100\,000$ ,  $Q \leq 100\,000$ , všetky  $H_i \leq 2$
4. (24 bodov)  $N \leq 100\,000$ ,  $Q \leq 100\,000$ , všetky  $H_i \leq 20$
5. (40 bodov) bez ďalších obmedzení

## Sample grader

Sample grader očakáva vstup v nasledujúcom tvare:

- riadok 1:  $N\ Q$
- riadok 2:  $H_0\ H_1\ \dots\ H_{N-1}$
- riadok  $3 + j$  (kde  $0 \leq j \leq Q - 1$ ):  $L_j\ R_j$

Sample grader na výstup vypíše hodnoty, ktoré tvoj program vrátil ako výstup funkcie `minimum_costs`. Tento výpis má nasledujúci formát:

- riadok  $1 + j$  (kde  $0 \leq j \leq Q - 1$ ):  $C_j$