

# HEPEK

---

Kao što je opće poznato, HEPEK superkvantni kompjuter je vrhunsko tehnološko dostignuće Univerziteta u Sarajevu. No, kao što već znamo, mnoga super-napredna tehnološka dostignuća nose sa sobom i određeni teret. Ovaj teret se ogleda u složenosti njihovog održavanja i njihovoj osjetljivosti. Tako na primjer, HEPEK je veoma osjetljiv na superkvantne oscilacije. Tim koji održava HEPEK je veoma zainteresovan da pronađe anomalije pri radu HEPEK-a.

Poprilično neočekivano, osoba koju su izabrali da im analizira ovaj problem je upravo Zura Ćatil. Nažalost, oni nisu svjesni u šta su se upustili. Ćatil je dobio otkaz sa starog radnog mjesta jer pakete nije prikupljao dovoljno brzo, pa mu hitno treba para. Da bi dobio ovaj posao, on je lažirao svoj rezime. Samim tim, on ne zna riješiti ovaj zadatak. Pošto je Ćatil vješt u iskorištavanju rada drugih, on je odmah problem preusmjerio ka nekom ko bi ovaj zadatak mogao riješiti. Taj neko ste vi, takmičari.

Unutar HEPEK-a se nalazi nešto što se zove superkvantna memorijska struna. Ona u stvari predstavlja jedan dugački niz prirodnih brojeva čije vrijednosti ne poznajete. Tim za održavanje je zainteresovan za neočekivano visoke vrijednosti zapisane u ovom nizu koje nastaju kao fluktuacije superkvantnog polja. Štaviše, njih interesuju lokacije u nizu od upravo k najvećih anomalija, odnosno lokacije k najvećih brojeva u nizu. Problem sa HEPEK-om je što se informacije iz ovog niza ne mogu direktno očitavati s obzirom da bi ovo dovelo do destabilizacije superponiranih superkvantnih stanja. Informacije možete dobiti samo tako što radite vrlo specifičan tip upita.

Naime, vi možete pitati upite sljedećeg oblika: „Da li su svi brojevi niza sa indeksima između  $L$  i  $R$  manji ili jednaki od neke cjelobrojne vrijednosti  $x$ ?“. Odnosno, formalnije napisano, za skriveni niz  $a$ , da li vrijedi:

$$a(i) \leq x, \text{ za svako } L \leq i \leq R$$

Odgovor na upit je istinosna vrijednost, odnosno 1 za tačno i 0 za netačno. Vaš zadatak je da nađete indekse od  $k$  najvećih članova niza i date ih u redu opadanja tih članova. Odnosno, prvo dajete indeks najvećeg člana niza, pa onda drugog najvećeg itd. Ukoliko postoji više mogućih rješenja, nađite bilo koje od njih.

## Detalji implementacije

Vaš zadatak je da implementirate funkciju prototipa:

```
void DetekcijaAnomalija(long long n, int k, long long *anomalije);
```

Ovdje „ $n$ “ predstavlja veličinu nepoznatog niza, „ $k$ “ predstavlja broj opisan u zadatku i

„anomalije“ predstavlja dinamički alociran niz veličine  $k$ , degenerisan u pokazivač, u koji ćete upisivati indekse traženih članova. Nepoznati niz je 1-indeksiran, odnosno indeksi su cijeli brojevi u rasponu od 1 do  $n$ .

Vaša funkcija treba da u niz anomalije zapiše opisane indekse redom, pri čemu je niz anomalije nula indeksiran. Pri ovome vaš program treba da poziva funkciju, implementiranu od strane gradera, prototipa:

*int upit(long long x, long long L, long long R);*

Značenje ovog upita je opisano u zadatku.

### Primjer 1

Ulazne varijable	Izlazni niz
<p>Neka je <math>n = 3</math>, <math>k = 2</math> i skriveni niz <math>a = \{1, 3, 2\}</math>.</p> <p>Jedan način da nađemo poziciju 2 najveća člana u nizu je da postavimo sljedeće upite:</p> <p><math>\text{upit}(1, 1, 1) = 1</math>, zaključujemo da je <math>a(1) = 1</math> jer je <math>a(i) &gt; 0</math></p> <p><math>\text{upit}(1, 2, 2) = 0</math>, zaključujemo da je <math>a(2) &gt; 1</math></p> <p><math>\text{upit}(1, 3, 3) = 0</math>, zaključujemo da je <math>a(3) &gt; 1</math></p> <p><math>\text{upit}(2, 2, 2) = 0</math>, zaključujemo da je <math>a(2) &gt; 2</math></p> <p><math>\text{upit}(2, 3, 3) = 1</math>, zaključujemo <math>a(3) = 2 &lt; a(2)</math></p> <p>Dakle, mora biti <math>a(2) &gt; a(3) &gt; a(1)</math> i u opadajućem redoslijedu članova indeksi su <math>\{2, 3\}</math>.</p>	$\{2, 3\}$

### Ograničenja na resurse i opis subtaskova

Opća ograničenja su data sa:

$$1 \leq n \leq 10^{16}$$

$$1 \leq k \leq 50$$

$$1 \leq a(i) \leq 10^{16}$$

Što se tiče postavljanja upita, varijable su ograničene samo maksimalnim veličinama tipova, s tim da treba naglasiti da ukoliko vrijedi  $L > R$  ili ukoliko su  $L$  i  $R$  manji od 1 ili veći od  $n$ , upit će automatski biti neistinit. U sklopu zadatka se nalazi 6 podzadataka. Ograničenja i bodovanje ovih podzadataka su dati ispod:

1. Podzadatak 1(12 bodova)

$$1 \leq n \leq 100$$
$$1 \leq a(i) \leq 1000$$

2. Podzadatak 2(13 bodova)

$$1 \leq n \leq 5 * 10^4$$

3. Podzadatak 3(26 bodova)

$$1 \leq n \leq 10^9$$

4. Podzadatak 4(17 bodova)

$$k = 1$$

5. Podzadatak 5(12 bodova)

$$1 \leq k \leq 10$$

6. Podzadatak 6(20 bodova)

Nema dodatnih ograničenja.

Implementacija funkcije upit vam neće biti data, ali možete pretpostaviti da će biti vremenske složenosti  $O(k)$ . Vremenska ograničenja su takva da se kompenzira vrijeme utrošeno na računanje ove funkcije, pa se ne morate brinuti oko toga kako ona interno funkcioniše.

Vremenska i memorijska ograničenja su dostupna na sistemu za ocjenjivanje.