Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

5. kolo, 13. veljače 2021.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Matura	1 sekunda	512 MiB	20
Potjera	1 sekunda	512 MiB	30
Šifra	1 sekunda	512 MiB	50
Po	1 sekunda	512 MiB	70
Magenta	1 sekunda	512 MiB	110
Planine	2 sekunde	512 MiB	110
Sjeckanje	2 sekunde	512 MiB	110
Ukupno			500

Zadatak Matura

Tamara je neki dan dobila pozivnicu za proslavu n-te godišnjice mature. Kad je pročitala pozivnicu, rekla je: "Zar je već prošlo k godina kako smo slavili m-tu godišnjicu mature?"

Ako od triju varijabli (n, k i m) znamo vrijednost samo neke dvije, odredite treću. Ulazna vrijednost varijable kojoj ne znamo pravu vrijednost bit će jednaka nuli, a vrijednosti ostale dvije bit će različite od nule.

Ulazni podatci

U prvom je retku cijeli broj n ($0 \leq n \leq 100$) iz teksta zadatka.

U drugom je retku cijeli broj k ($0 \leq k \leq 100$) iz teksta zadatka.

U trećem je retku cijeli broj m ($0 \leq m \leq 100$) iz teksta zadatka.

Ulazni podaci uvijek će opisivati realnu situaciju.

Izlazni podatci

Ispište prirodan broj iz teksta zadatka.

Probni primjeri

ulaz	**ulaz**	**ulaz**
0 5 10	12 0 7	10 3 0
izlaz	**izlaz**	**izlaz**
15	5	7

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Tamara je pozvana na proslavu 15-te godišnjice mature što saznajemo iz rečenice: "Zar je već prošlo 5 godina kako smo slavili 10-tu godišnjicu mature?"

Zadatak Potjera

Potaknut (ne)uspjehom na Milijunašu, naš Mirko odlučio se prijaviti i na poznati kviz Potjera. Nakon što je emisiju otvorio osrednjim uspjehom u minuti brzopoteznih pitanja, vrijeme je da voditelj predstavi lovce:

> *Iako je dobro poznat po heuristikama, on uvijek odgovara točno. Naš prvi lovac je Goran.*
>
> *Ni znanje* splay stabla *neće Vam pomoći jer jedini tko će se danas splejati do vrha je on. Naš drugi lovac je Gustav.*
>
> *Možda ste naučili* convex hull trik*, ali njemu trikove ne možete prodati. Naš treći lovac je Marin.*

S kojim se lovcem Mirko suočio, nažalost nismo saznali. Znamo samo da se odlučio za, naravno, višu ponudu.

Mirko se na početku na ploči nalazi na šest koraka od cilja, a Lovac je dva koraka iza njega. Voditelj im postavlja pitanje. Ako Mirko točno odgovori na pitanje, pomiče se jedan korak bliže cilju, a inače ostaje na mjestu. Isto vrijedi i za Lovca. Voditelj nastavlja postavljati pitanja, sve dok se ne dogodi jedno od sljedećeg:

- Mirko dođe do cilja (kažemo da je pobjegao Lovcu)
- Lovac i Mirko se nađu na istom polju (kažemo da je Lovac ulovio Mirka).

Ovaj dio kviza tada završava.

Ako znamo da je ukupno bilo postavljeno n pitanja, te ishode svakog od njih, odredite je li Mirko uspio pobjeći Lovcu.

Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj n ($2 \leq n \leq 100$), broj pitanja.

U sljedećih n redaka su po dva znaka m i ℓ, koji označavaju točnost odgovora Mirka i Lovca na i-to pitanje. Znak `t` označava točan, a znak `n` netočan odgovor.

Izlazni podatci

Ispišite `pobjegao` ako je Mirko pobjegao Lovcu, odnosno `ulovljen` ako ga je Lovac ulovio.

Probni primjeri

ulaz

```
6
t t
t t
t t
t t
t t
t t
```

izlaz

```
pobjegao
```

ulaz

```
3
n t
t t
n t
```

izlaz

```
ulovljen
```

ulaz

```
9
t t
n t
t t
t n
t t
n t
t t
n n
n t
```

izlaz

```
ulovljen
```

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

L			
	L		
M	M	L	
		M	L i M
CILJ	CILJ	CILJ	CILJ

Zadatak Šifra

Vitez Borna jašući pored prelijepe hrvatske obale naletio je na zlikovce koji su upravo kovali novi plan za uništenje Hrvatske. Kao i svaki drugi mladi hrabri vitez, sukobio se s njima te ih je uspio oboriti i strpati u zatvor. Preostalo mu je još samo da sazna kakve su točno oni planove imali.

Zlikovci su svoje planove napisali na papire, međutim svi zapisi bili su šifrirani i Borna ih nije mogao razumjeti. Sreća u nesreći je ta da su zlikovci sa sobom imali poseban papirić koji im je služio za dešifriranje. Na papiriću je pisala samo jedna riječ koja se sastojala od malih slova engleske abecede i znamenaka.

Tajnim metodama ispitivanja, Borna je saznao od zlikovaca da je šifra zapravo broj različitih brojeva koje bismo mogli pročitati kada bismo sva slova zamijenili znakovima razmaka. Saznao je i da niti jedan od tih brojeva ne započinje vodećim nulama.

Kako Borna nije baš spretan s brojevima, dao je Vama papirić te Vas zamolio da odredite koju su to šifru zlikovci koristili.

Ulazni podatci

U prvom je retku riječ čija je duljina između 1 i 100 znakova. Riječ će sadržavati samo mala slova engleske abecede i znamenke.

Neće se pojaviti znamenke na **četiri ili više uzastopnih** mjesta u riječi.

Izlazni podatci

Ispište traženu šifru.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednima 25 bodova brojevi u riječi bit će međusobno različiti.

Probni primjeri

ulaz	**ulaz**	**ulaz**
`abc123abc2a3a1`	`borna123vitez`	`as23dkrf23smk1asd23sam9`
izlaz	**izlaz**	**izlaz**
`4`	`1`	`3`

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

Kada bismo sva slova zamijenili razmacima, dobili bismo ␣␣23␣␣␣␣23␣␣␣1␣␣␣23␣␣␣9. Dakle, tu se pojavljuju tri različita broja: 23, 1 i 9.

Zadatak Po

Tinky Winky je u Tubbytronic Superdomu bez nadzora ostavio niz od n nula i otišao u šetnju s Dipsyjem. Kada se vratio, imao je što za vidjeti. Niz je bio promijenjen, a Po se smijuljila u kutu sobe.

Pobogu, Po, što si učinila?! – upita Tinky Winky.

Povećala sam ga! – odgovori Po.

Nakon provedenog unakrsnog ispitivanja, kojemu su se pridružili i Lala i Noo-Noo, ustanovljeno je da je Po nad nizom provela niz Povećanja. Svako se Povećanje dogodilo tako da je Po odabrala neki **uzastopni podniz** niza i **povećala** sve brojeve u njemu za prirodan broj koji joj je prvi pao na pamet. Također, svaka dva Povećanja bila su ili disjunktna (podnizovi imaju prazan presjek) ili ugnježđena (jedan podniz je potpuno sadržan u drugom).

Koliko si ukupno Povećanja napravila, Po? – zanimalo je Lalu.

Ne znam više... Dosta. Ali, čini mi se da sam napravila ***najmanji*** *mogući broj Povećanja kojima je moguće dobiti promijenjeni niz!* – iscrpljeno je Po kazala.

Oho, nije loše! Znači m! – rekao je Noo-Noo. [1]

Koji je broj izgovorio Noo-Noo?

Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj n ($1 \le n \le 100\,000$), duljina niza.

U drugom je retku n nenegativnih cijelih brojeva a_i ($0 \le a_i \le 10^9$), niz nakon svih Povećanja.

Izlazni podatci

Ispišite najmanji mogući broj Povećanja m.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednima 30 bodova vrijedit će $1 \le n \le 1000$.

Probni primjeri

ulaz

```
3
2 2 2
```

izlaz

```
1
```

ulaz

```
5
2 3 3 3 2
```

izlaz

```
2
```

ulaz

```
6
1 2 3 2 1 3
```

izlaz

```
4
```

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Po je prvo sve brojeve Povećala za 2, pa onda srednja tri broja za 1.

[1] Noo-Noo je njihov kućni ljubimac. Po zanimanju je usisavač.

Zadatak Magenta

Paula i Marin iščekuju rezultate HONI-ja i za to vrijeme igraju igru na stablu. Ne na pravom stablu, doduše, to bi bilo **opasno**. Makar, tko smije reći da povezani graf s n čvorova označenih brojevima od 1 do n i $n-1$ veza nije opasan?

Prije početka igre, Pauli su se posebno svidjele neke veze u stablu pa ih je obojila u plavo. Marin je također bacio oko na neke veze, ali je on svoje obojio u crveno. Ako su neku vezu obojili i Paula i Marin, njezina konačna boja je magenta. Sve veze su obojene.

Paulina se figurica na početku igre nalazi u čvoru s oznakom a, a Marinova u čvoru s oznakom b. Igra je na poteze, i Paula igra prva. U svakom potezu igrač mora pomaknuti svoju figuricu duž neke veze u susjedni joj čvor, pod uvjetom da se u njemu ne nalazi figurica drugog igrača. Paulina figurica ne smije se kretati crvenim vezama, a Marinova ne smije ići plavim. Magenta veze dostupne su oboma. Gubitnik je igrač koji je na potezu, a nema kamo pomaknuti figuricu.

Paula i Marin, podrazumijeva se, igraju optimalno. Ako shvate da se igra može nastaviti u nedogled, proglasit će remi. Predvidite ishod igre!

Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj n ($2 \leq n \leq 100\ 000$), broj čvorova.

U drugom su retku različiti prirodni brojevi a i b ($1 \leq a, b \leq n$), početni čvorovi Paule i Marina.

Sljedećih $n-1$ redaka opisuje veze u stablu. Svaki redak je oblika "x y $boja$", gdje su x i y ($1 \leq x, y \leq n$) oznake čvorova koje veza povezuje, a $boja$ je `plava`, `crvena` ili `magenta`.

Izlazni podatci

Ispišite `Paula` ako će pobijediti Paula, `Marin` ako će pobijediti Marin, odnosno `Magenta` ako će biti remi.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	30	$2 \leq n \leq 100$
2	30	Sve boje su `magenta`.
3	50	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
3
1 3
3 2 magenta
2 1 magenta
```

izlaz

```
Paula
```

ulaz

```
5
3 5
1 2 magenta
1 3 magenta
2 4 plava
2 5 crvena
```

izlaz

```
Marin
```

ulaz

```
5
1 4
2 1 plava
1 3 crvena
5 2 plava
4 1 magenta
```

izlaz

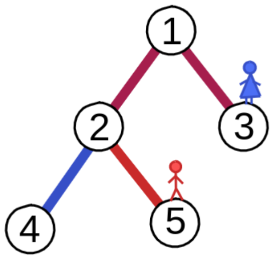
```
Magenta
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Paula će se u prvom potezu pomaknuti u čvor 2, nakon čega Marin neće imati kamo.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Paula u prvom potezu mora otići u čvor 1, nakon čega će Marin otići u čvor 2. Paula sada ne može u čvor 2, jer je tamo Marin, pa se pomiče natrag u čvor 3. Marin odlazi u čvor 1 i pobjeđuje.

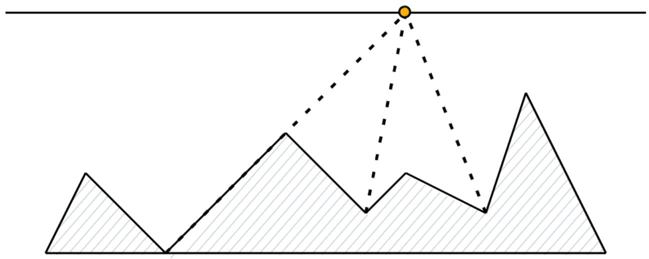


Zadatak Planine

Zoran putuje dalmatinskim zavičajem kako bi zaboravio na svoje ljubavne jade. Naišao je na planinu specifičnog oblika, iza koje ga čeka mlajahna deklica. Planina se može opisati s n alternirajuće nižih i viših točaka, gdje je n neparan. Točke na neparnim indeksima, **osim** prve i zadnje točke, zovu se *doline*.

Zoran se, međutim, jako boji mraka. Čak i zov ljubveni neće mu dati dovoljno hrabrosti da noću prijeđe planinu. Kao i obično, vile Velebita će mu priskočiti u pomoć.

Svaku vilu predstavljamo svijetlećom točkom na fiksnoj visini h. Vila osvjetljava dolinu ako i samo ako dužina između vile i doline **ne siječe unutrašnjost** planine.



Planina iz prvog probnog primjera, i vila koja osvjetljava sve tri doline.

Koliko najmanje vila treba da osvijetle sve doline?

Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi n ($3 \leq n < 10^6$, n neparan) i h ($1 \leq h \leq 10^6$), broj točaka koje određuju planinu i visina na kojoj su vile.

U i-tom od sljedećih n redaka su cijeli brojevi x_i i y_i ($-10^6 \leq x_i \leq 10^6$, $0 \leq y_i < h$), koordinate i-te točke planine.

Vrijedi $x_1 < x_2 < \cdots < x_n$, te $y_1 < y_2$, $y_2 > y_3$, $y_3 < y_4$, $\ldots$, $y_{n-1} > y_n$.

Izlazni podatci

Ispišite najmanji broj vila potreban da sve doline budu osvijetljene.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	20	$y_2 = y_4 = \cdots = y_{n-1}$
2	30	$3 \leq n < 2000$
3	60	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
9 6
0 0
1 2
3 0
6 3
8 1
9 2
11 1
12 4
14 0
```

izlaz

```
1
```

ulaz

```
9 5
-5 2
-4 3
-2 1
0 4
2 2
3 3
4 1
5 2
6 1
```

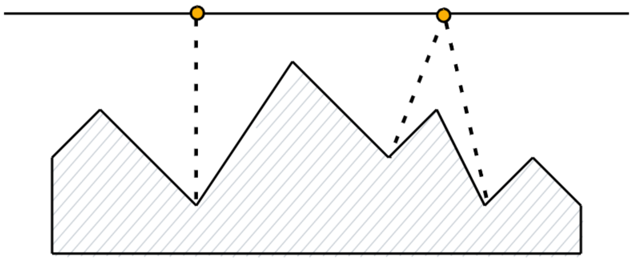
izlaz

```
2
```

Pojašnjenje probnih primjera:

Planina iz prvog probnog primjera prikazana je na slici u tekstu zadatka.

Može se pokazati da doline planine iz drugog probnog primjera nije moguće osvijetliti sa samo jednom vilom. Primjer osvjetljavanja s dvije vile dan je na slici ispod.



Zadatak Sjeckanje

Paula voli kuhati wok. Kako bi ona to mogla što ukusnije spremiti, treba nasjeckati niz od n cijelih brojeva na proizvoljan broj segmenata što **veće** ukupne vrijednosti.

Vrijednost segmenta definiramo kao **razliku najvećeg i najmanjeg** elementa. Vrijednost nasjeckanog niza je suma vrijednosti segmenata.

Na primjer, ako nasjeckamo niz [1 4 1 5 3 6] na segmente [1 4 1] i [5 3 6], ukupna vrijednost je $(4-1)+(6-3)=6$.

Dogodit će se q promjena oblika "elementima niza na pozicijama $l, l+1, \ldots, r$ dodaj x". Nakon svake promjene treba odgovoriti na pitanje "Kolika je najveća moguća vrijednost nasjeckanog niza?".

Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi n i q $(1 \leq n, q \leq 200\ 000)$, duljina niza i broj promjena.

U drugom je retku n cijelih brojeva a_i $(-10^8 \leq a_i \leq 10^8)$, niz koji treba nasjeckati.

U svakom od sljedećih q redaka su prirodni brojevi l i r $(1 \leq l \leq r \leq n)$, te cijeli broj x $(-10^8 \leq x \leq 10^8)$, koji opisuju promjenu.

Izlazni podatci

Ispišite q redaka, najveću moguću vrijednost nasjeckanog niza nakon svake promjene.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	15	$1 \leq n, q \leq 200$
2	40	$1 \leq n, q \leq 3000$
3	55	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
4 3
1 2 3 4
1 2 1
1 1 2
2 3 1
```

izlaz

```
2
2
0
```

ulaz

```
4 3
2 0 2 1
4 4 1
2 2 3
1 3 2
```

izlaz

```
2
1
3
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Primjeri optimalnih sjeckanja za svaku promjenu su: [2 3 3 4], [4 3] [3 4] i [4 4 4 4].