Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

3. kolo, 14. siječnja 2023.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Kuna	1 sekunda	512 MiB	20
Klizanje	1 sekunda	512 MiB	30
Estimathon	1 sekunda	512 MiB	50
Dirigent	1 sekunda	512 MiB	70
Baltazar	4 sekunde	512 MiB	110
Bomboni	2 sekunde	512 MiB	110
Skrivača	2 sekunde	512 MiB	110
Ukupno			500

Zadatak Kuna

Kako smo prije prelaska na euro i zamislili, promijenio se zapis cijena proizvoda koje koštaju između 100 i 999 eura. Tako će npr. vrijednost od 256 € biti zapisana kao 6 50 200 €, a vrijednost od 502 € pisat će 2 0 500 €.

Međutim, kako takvu cijenu proizvoda zapisati na zadani način? Napišite program koji će za zadani troznamenkasti broj c, cijenu proizvoda između 100 i 999, ispisati tri broja x, y i z koji predstavljaju novi zapis cijene.

Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj c ($100 \leq c \leq 999$), cijena proizvoda iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U prvi redak ispišite cijeli broj x ($0 \leq x \leq 9$), prvi broj iz zapisa cijene.

U drugi redak ispišite cijeli broj y ($0 \leq y \leq 99$, djeljiv s 10), drugi broj iz zapisa cijene.

U treći redak ispišite cijeli broj z ($100 \leq z \leq 900$, djeljiv sa 100), treći broj iz zapisa cijene.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
641	555	200
izlaz	**izlaz**	**izlaz**
1 40 600	5 50 500	0 0 200

Pojašnjenje prvog probnog primjera:
Iz teksta zadatka može zaključiti da će se cijena proizvoda vrijednosti 641 zapisati u obliku 1 40 600.

Zadatak Klizanje

Gabrijel je otišao na klizanje sa svojih n prijatelja. Bilo mu je jako lijepo i zaželio je ovjekovječiti taj trenutak na ledu. Na njegovu sreću, upravo tada, jedna lijepa klizačica je odmarala uz ogradu pa ju je zamolio da ih fotografira. Ona je, kao što je Gabrijel bio njome očaran, bila očarana Gabrijelom pa nije pazila tko se sve nalazi na fotografijama. Napravila je m fotografija, a na svakoj se nalazi x_i osoba.

Gabrijela zanima na koliko fotografiji se nalaze svi njegovi prijatelji i on, ali mora ići tražiti klizačicu koja mu je pobjegla dok je gledao fotografije.

Pomozite mu prebrojati fotografije gdje se nalaze svi njegovi prijatelji i on.

Napomena: Na fotografijama neće biti osoba koje nisu Gabrijelovi prijatelji ili Gabrijel.

Ulazni podaci

U prvom retku je prirordan broj n ($1 \leq n \leq 100$), broj Gabrijelovih prijatelja.

U drugom retku je prirodan broj m ($1 \leq m \leq 100$), broj napravljenih fotografija.

U i-tom od sljedećih m redaka je cijeli broj x_i ($0 \leq x_i \leq n + 1$), broj osoba na i-toj fotografiji.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak ispišite broj fotografija na kojima se nalaze svi Gabrijelovi prijatelji i on.

Probni primjeri

ulaz

```
5
3
2
1
2
```

izlaz

```
0
```

ulaz

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

izlaz

```
1
```

ulaz

```
100
6
56
101
87
21
101
99
```

izlaz

```
2
```

Zadatak Estimathon

Jedne večeri u Čakovcu, na svjetski poznatoj Zimskoj školi informatike, u tijeku su pripreme za uzbudljivo timsko natjecanje Estimathon.

Prvo je bilo potrebno složiti n stolova. Za snažnog Domagoja to nije bio nikakav problem. Sada su na red došli stolci. Stolci su vrlo šaroliki, ima ih u m različitih boja, stolaca i-te boje ima ukupno a_i. Svaki se tim sastoji od **četiri** osobe, pa je uz svaki od n stolova bilo potrebno posložiti četiri stolca. Kako bi raspored bio što ljepši, Paula i Domagoj su se složili da moraju vrijediti slijedeći uvjeti:

- *Paulin uvjet*: za svakim su stolom svi stolci iste boje
- *Domagojev uvjet*: za svaku od m boja postoji barem jedan stol koji sadrži stolce te boje, tj. svaka boja je iskorištena

Brinući se previše o estetici, došli su do problema da uskoro počinje kviz, a oni nisu sigurni je li uopće moguće posložiti stolce na ovaj način. Pomozite im u provjeri!

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi n i m ($1 \leq n, m \leq 100$), broj stolova i broj različitih boja stolaca.

U drugom retku je m prirodnih brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq 100$), gdje i-ti broj označava broj stolaca i-te boje.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak treba ispisati `DA` ako je moguće posložiti stolce tako da vrijede oba uvjeta, inače treba ispisati `NE`.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	11	$a_1 = \cdots = a_m = 4$
2	39	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
7 3
5 21 9
```

izlaz

```
DA
```

ulaz

```
5 4
8 5 10 3
```

izlaz

```
NE
```

ulaz

```
6 5
5 5 5 5 5
```

izlaz

```
NE
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera:
Za prvi stol Paula i Domagoj mogu uzeti stolce boje 1, za drugi i treći boje 3, a za ostalih četiri boje 2.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:
Iako možemo posložiti pet stolova takvih da su u svakom svi stolci iste boje, ne možemo imati stol sa stolcima boje 4 i time Domagojev uvjet ne bi bio zadovoljen.

Zadatak Dirigent

Završnica i ovogodišnje Zimske škole informatike je zajednički ples. Znate da je organizacija u dobrim rukama jer je dirigent plesa i ove godine poznati kralj zabave Krešo.

Na kampu je n polaznika. Pridružene su im jedinstvene oznake između 1 i n. Krešo prvo naredi polaznicima da formiraju krug te da svaki od njih primi svojeg lijevog i desnog susjeda za ruku.

Alenka uživa u skladu koji po prvi puta vlada. Žarko ju zanima je li moguće rastaviti krug u vrstu tako da polaznici budu poredani uzlazno po svojim oznakama. Točnije, je li moguće rastaviti krug na način da se točno jedan par polaznika koji su susjedi u krugu prestane držati za ruke tako da je novonastala vrsta krećući od polaznika s desne strane rastavljenog para uzlazno sortirana po oznakama. Npr. ako su u krugu redom 3 4 1 2, tada se može to ostvariti rastavljajući krug između polaznika s oznakama 4 i 1, ali ako su u krugu redom 2 1 4 3, tada se ne može rastaviti krug na Alenkin željeni način.

Tokom večeri Krešo će izvršiti q naredbi, i u svakoj od njih će narediti da neka dva polaznika zamjene mjesta u krugu.

Vaš zadatak je nakon svake zamjene odgovoriti na Alenkino pitanje.

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi n, q ($1 \leq n, q \leq 300\,000$), broj polaznika i broj narebdi dirigenta.

U drugom retku je n prirodnih brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq n$), koji opisuju početni raspored polaznika u krug.

U i-tom od sljedećih q redaka nalaze se prirodni brojevi x_i, y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq n$, $x_i \neq y_i$), koji opisuju Krešinu naredbu u kojoj osobe s oznakama x_i i y_i mijenjaju mjesta.

Izlazni podaci

U i-ti od sljedećih q redaka ispišite odgovor na Alenkino pitanje nakon što je izvršeno i zamjena. Odgovor može biti `DA` ili `NE`.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	15	$n, q \leq 500$
2	20	$n, q \leq 5000$
3	35	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
5 2
2 3 4 5 1
1 3
3 1
```

izlaz

```
NE
DA
```

ulaz

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

izlaz

```
NE
DA
```

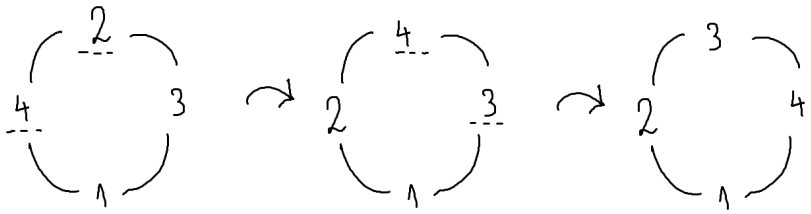
ulaz

```
6 5
2 1 5 6 3 4
3 1
3 4
3 2
4 5
5 4
```

izlaz

```
NE
NE
DA
NE
DA
```

Pojašnjenje drugog probnog primjera:
Na slici je prikazan krug polaznika na početku, nakon prve i nakon druge Krešine naredbe.



Zadatak Baltazar

Baltazar se sprema za svoj zasluženi godišnji odmor. Poznato je da već dugi niz godina pomaže stanovnicima Baltazargrada sa svojim brojnim izumima. Koliko god on to volio raditi, svakome je potreban odmor, a on će svoj provesti u Primoštenu.

Kako bi došao do Primoštena, mora proći kroz brojne gradove. Postoji n gradova, koji su međusobno povezani s m cesta. Sve su ceste dvosmjerne i i-ta cesta ima duljinu w_i. Baltazargrad je grad s oznakom 1, a Primošten grad s oznakom n.

Baltazar nije potpuno siguran u put od Baltazargrada do Primoštena, pa će uključiti navigaciju. Navigacija će ga iz Baltazargrada do Primoštena dovesti **najkraćim** putem.

Baltazar jako voli putovati i on može na bilo koju cestu (ne mora nužno prolaziti tom cestom) kapnuti svoj čarobni napitak koji produljuje cestu za **2** kilometra. To može napraviti na **samo jednoj** cesti.

Ubrzo je shvatio da se do podneva mora prijaviti u hotel Zoru i da svoj put do Primoštena ne smije puno produljiti. Sada ga zanima na koje sve ceste smije kapnuti svoj čarobni napitak tako da se najkraći put produlji za **točno 1** kilometar.

Pomozite mu odrediti na koje sve ceste može kapnuti svoj čarobni napitak.

Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj t ($1 \leq t \leq 10\,000$), broj testnih primjera. Slijedi t opisa testnih primjera.

U prvom retku testnog primjera su prirodni brojevi n i m ($2 \leq n \leq 300\,000$, $1 \leq m \leq \min(300\,000, \frac{n \cdot (n-1)}{2})$), broj gradova i broj cesta.

U i-tom od sljedećih m redaka testnog primjera su tri prirodna broja a_i, b_i i w_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$, $a_i \neq b_i$, $1 \leq w_i \leq 10^9$), koji označavaju da postoji cesta između gradova a_i i b_i duljine w_i. Između svakog para gradova postoji najviše jedna cesta.

Svi su gradovi međusobno povezani, tj. za svaki par gradova postoji barem jedan put kojim se iz jednog grada može doći u drugi, iako ne nužno direktan.

Zbroj svih n-ova neće biti veća od 300 000. Zbroj svih m-ova neće biti veća od 300 000.

Izlazni podaci

U prvom retku ispišite broj c, broj cesta na koje Baltazar može kapnuti svoj čarobni napitak tako da se najkraći put od Baltazargrada do Primoštena poveća za točno 1 kilometar.

U drugom retku ispišite c brojeva, oznake traženih cesta u **rastućem** poretku.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	15	$n, m \leq 1\,000$
2	30	Postoji cesta između Baltazargrada i Primoštena, te za nju vrijedi da je za 1 veća od najmanje udaljenost između tih gradova.
3	65	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

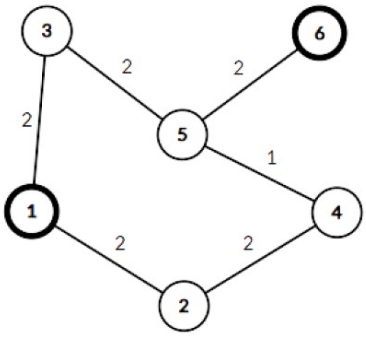
```
3
6 6
1 2 2
1 3 2
2 4 2
3 5 2
4 5 1
5 6 2
6 6
1 2 2
1 3 2
2 4 2
3 5 2
4 5 3
5 6 2
6 7
1 2 2
1 3 2
2 4 2
3 5 2
4 5 1
5 6 2
1 6 7
```

izlaz

```
2
2 4
0

3
2 4 6
```

Pojašnjenje probnog primjera:
Na slici je raspored gradova. Ako Baltazar kapne napitak na cestu 2 (od Baltazargrada do grada 3) ili cestu 4 (od grada 3 do grada 5), najkraći put do Baltazargrada će se povećati za 1 kilometar.



Zadatak Bomboni

Iva jako voli bombone! Pred njom se nalazi n puta n tablica ispunjena bombonima te preprekama. Iva se trenutno nalazi u gornjem lijevom kutu te će se krećući u smjerovima dolje i desno pomaknuti do polja koje se nalazi u donjem desnom kutu. Polje na kojem se Iva trenutno nalazi ne sadrži prepreku.

Na svakom polju nalazi se ili prepreka ili bombon s nekim zapisanim brojem. Iva će pojesti sve bombone na koje naiđe na svom putu (uključujući i na početnom i završnom polju) te pomnožiti brojeve koji se nalaze na njima. Iva zna svoj najdraži broj k te ju zanima koliko postoji puteva takvih da je umnožak svih brojeva na bombonima koje će pojesti djeljiv s k. Zato što je taj broj jako velik, zanima ju ostatak tog broja pri dijeljenju s 998 244 353.

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi n i k ($1 \leq n \leq 500, 1 \leq k \leq 10^6$), veličina tablice i Ivin najdraži broj.

U sljedećih n redaka nalazi se po n cijelih brojeva $a_{i,j}$ ($-1 \leq a_{i,j} \leq 10^6$) koji opisuju tablicu. Ako je $a_{i,j} = -1$, tada se na polju u i-tom retku i j-tom stupcu nalazi prepreka, u suprotnom se na tom polju nalazi bombon s tim brojem ($1 \leq a_{i,j} \leq 10^6$).

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak potrebno je ispisati traženi broj iz zadatka.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	13	$n, k, a_{i,j} \leq 20$
2	17	$n, k \leq 20$
3	33	$k \leq 20$
4	47	Nema dodatnih ograničenja

Probni primjeri

ulaz

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

izlaz

```
2
```

ulaz

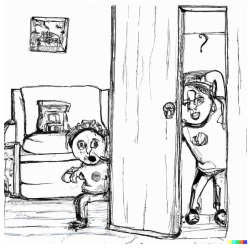
```
3 6
5 2 -1
7 3 6
-1 3 1
```

izlaz

```
3
```

Pojašnjenje drugog probnog primjera:
Postoje tri moguća puta takva da je umnožak brojeva na bombonima djeljiv s 6, $5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1$, $5 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1$, $5 \cdot 7 \cdot 3 \cdot 6 \cdot 1$.

Zadatak Skrivača



Marin i Luka vole igrati popularnu dječju igru *Skrivača*. Igraju se u njihovoj kući koja ima n soba, a m parova soba povezani su vratima. Sobe označavamo brojevima od 1 do n, i za svaki par soba postoji put kojim se iz jedne sobe može doći do druge.

Luka je osmislio plan skrivanja: kada Marin dođe u sobu v, onda se Luka ide sakriti u sobu a_v. Na početku igre Marin odabere svoj početnu sobu v_0, a Luka se za to vrijeme sakrije u sobi a_{v0}. U svakom koraku igre, prvo Marin odabere neku sobu u, susjednu njegovoj trenutnoj sobi, te uđe u nju. Nakon toga, Luka zna da se Marin trenutno nalazi u sobi u, te se po svome planu ode sakriti u sobu a_u. Primijetite da Luka može odabrati bilo koji put do sobe a_u te da u jednom koraku može proći kroz proizvoljno mnogo soba.

Marin će pronaći Luku u trenutku kada se obojica nalaze u istoj sobi, te tada igra završava.

Marin je saznao Lukin plan skrivanja pa želi da za svaku sobu odredite može li Marin pronaći Luku nakon konačno mnogo koraka, i ako može, u koliko najmanje koraka Marin može pronaći Luku ako obojica igraju optimalno. (Marin igra tako da pronađe Luku u najmanjem mogućem broju koraka, a Luka da ga pronađe u najvećem mogućem broju koraka).

Ulazni podaci

U prvom retku su prirodni brojevi n, m ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$, $n - 1 \leq m \leq \min(5 \cdot 10^5, \frac{n \cdot (n-1)}{2})$), broj soba i broj parova povezanih soba.

U drugom retku je n prirodnih brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq n$), koji opisuju Lukinu strategiju skrivanja.

U i-tom od sljedećih m redaka su prirodni brojevi x_i, y_i ($1 \leq x_i, y_i \leq n$, $x_i \neq y_i$), koji označavaju da su sobe x_i i y_i povezane. Između svakog para soba postojati će najviše jedna vrata.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak ispišite n brojeva, gdje i-ti broj označava najmanji broj koraka potrebnih Marinu da pronađe Luku ako je Marin počeo u i-toj sobi ili `-1` ako ga ne može pronaći.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	15	$n \leq 1\,000$, $m \leq 2\,000$
2	25	$m = n - 1$
3	30	Lukina strategija skrivanja bit će takva da se nikada neće pokušati sakriti u istu ili u susjednu sobu u kojoj se Marin nalazi, te će struktura kuće biti takva da igra može završiti u najviše 5 različitih soba, neovisno o Lukinoj strategiji.
4	40	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

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

izlaz

```
-1 -1 -1 -1
```

ulaz

```
8 9
2 3 2 1 6 5 6 7
1 2
1 3
2 4
3 4
4 5
4 6
6 7
5 7
4 8
```

izlaz

```
1 2 2 2 1 1 1 1
```

ulaz

```
9 8
1 9 1 1 1 9 9 9 1
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
6 7
7 8
8 9
```

izlaz

```
0 1 1 2 1 1 2 1 1
```

Pojašnjenje drugog probnog primjera:
Marin iz sobe 4 u prvom koraku odlazi u sobu 8, a u drugom se vraća u sobu 4. Da bi Luka došao od sobe 7 do sobe 1 mora proći kroz sobu 4 pa je Marin pronašao Luku u 2 koraka.