



Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

1. kolo, 5. listopada 2024.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Program	1 sekunda	512 MiB	20
Slatkiši	1 sekunda	512 MiB	30
Osobna	1 sekunda	512 MiB	50
Skokovi	5 sekundi	512 MiB	70
Hijerarhija	3 sekunde	512 MiB	90
Učiteljica	5 sekundi	512 MiB	120
Zbunjenost	5 sekundi	512 MiB	120
Ukupno			500



Zadatak Program

Na početku emitiranja filma Ivica je začuo upozorenje: *program koji slijedi nije primjeren za mlađe od X godina*.

Ako Ivica ima Y godina, smije li nastaviti gledati film?

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj X ($12 \leq X \leq 120$), broj iz teksta zadatka.

U drugom je retku prirodan broj Y ($1 \leq Y \leq 120$), broj iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U prvi redak ispišite riječ 'DA' ako Ivica smije nastaviti gledati ili riječ 'NE' ako ne smije nastaviti gledati film.

Probni primjeri

ulaz

12

8

izlaz

NE

ulaz

18

25

izlaz

DA

ulaz

15

15

izlaz

DA



Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Ivica ima 8 godina, a film mogu gledati oni koji su stari 12 i više godina. Znači, Ivica ovaj film ne smije gledati.



Zadatak Slatkiši

Učiteljica Ana podijelila je slatkiše učenicima u razredu, ali primijetila je da neki učenici imaju manje slatkiša od drugih. Kako bi svi bili zadovoljni, Ana je odlučila nekim učenicima podijeliti dodatne slatkiše, tako da na kraju svi imaju jednak broj.

Vaš zadatak je odrediti najmanji broj dodatnih slatkiša koje Ana mora podijeliti kako bi svi učenici imali jednak broj slatkiša.



Ulazni podaci

U prvom retku je prirodan broj n ($1 \leq n \leq 100$), broj učenika u razredu.

U drugom retku nalazi se n cijelih brojeva, gdje i -ti broj s_i predstavlja broj slatkiša koje ima i -ti učenik ($1 \leq s_i \leq 100$).

Izlazni podaci

U jedinom retku ispišite najmanji mogući broj slatkiša koje Ana treba podijeliti kako bi svi učenici imali jednak broj slatkiša.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
3	4	2
5 2 7	10 10 10 10	3 9
izlaz	izlaz	izlaz
7	0	6

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Učenik koji ima 2 slatkiša treba dobiti 5 slatkiša da bi imao 7, a učenik koji ima 5 slatkiša treba dobiti 2 slatkiša da bi također imao 7. Učenik koji već ima 7 slatkiša ne mora dobiti više. Ukupno je potrebno dodati 7 slatkiša.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Svi učenici već imaju jednak broj slatkiša, pa nije potrebno dodati niti jedan slatkiš.

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

Učenik koji ima 3 slatkiša mora dobiti 6 slatkiša da bi imao 9, koliko ima drugi učenik. Ukupno je potrebno dodati 6 slatkiša.

Primjeri

ulaz

```
IOHRV11111111123333333333<<<
0102032M220222HRV<<<<<<<<<5
TONI<HONI<<<<<<<<<<<<<<
```

izlaz

Ime: Toni
Prezime: Honi
Datum rođenja: 03-02-2001
OIB: 3333333333

Pojašnjenje prvog primjera:

Pogledajte ilustraciju u tekstu zadatka.

ulaz

I0HRV123456789012345678901<<<<
9803049F2401059HRV<<<<<<<<<<2
PAJO<<PATAK<<<<<<<<<<<<<<<<

izlaz

Ime: Pajo
Prezime: Patak
Datum rodjenja: 04-03-1998
OIB: 12345678901



Zadatak Skokovi

U nekoj zemlji tko zna gdje, u nekom svijetu tko zna kad, živi pčela zvana Maja. Njezin život prožet avanturama nepresušan je izvor ideja za zadatke, pa smo odabrali jednu.

Naime, Majin prijatelj skakavac Filip priprema se za olimpijadu u skokovima po cvijeću. Cvijeće na livadi možemo predstaviti kao niz prirodnih brojeva a duljine N . Visina pojedinog cvijeta zadana je brojem a_i .

Filip uvijek skače s lijeva na desno. Također, budući da mu je cijeli ovaj sport nov, ne može skočiti na neki cvijet čija se visina previše razlikuje od onoga na kojem se trenutačno nalazi. Preciznije, s cvijeta i može skočiti na cvijet j ako i samo ako vrijedi $i < j$ te $|a_i - a_j| \leq K$, gdje je K prirodan broj dan na ulazu.

Pomozite Maji isplanirati Filipov trening tako da odredite do kojih cvjetova Filip može doći ako se na početku nalazi na najlijevijem cvijetu. Odnosno, za svaki cvijet odredite postoji li slijed skokova koji vodi do njega, a započinje na prvom cvijetu.

Ulazni podaci

Ulazni podaci sastoje se od dva retka.

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi N ($1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$) i K ($1 \leq K \leq 10^9$).

U drugom retku nalazi se niz prirodnih brojeva a , tj. N brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq 10^9$), koji predstavlja visine cvjetova.

Izlazni podaci

U jedinom retku ispišite N brojeva 0 ili 1, koji za svaki cvijet osim prvog određuju može li se do njega doći. Broj 0 predstavlja da to nije moguće učiniti, a 1 da je cvijet dostižan. S prvog cvijeta krećemo pa je on uvijek dostižan.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	20	Visine cvjetova su strogo rastuće.
2	25	$N \leq 1000$
3	25	Nema dodatnih ograničenja.

Primjeri

ulaz

5 2
5 4 8 7 2

izlaz

1 1 0 1 1

ulaz

5 3
10 15 14 8 9

izlaz

1 0 0 1 1

Pojašnjenje prvog primjera:

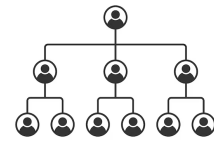
Na drugi cvijet moguće je skočiti direktno s prvog. Do trećeg cvijeta nije nikako moguće doći jer ni s prvog ni drugog cvijeta nije moguće skočiti na njega. Da posjeti četvrti cvijet, Filip je također mogao skočiti direktno s prvog cvijeta. Za zadnji cvijet moramo se malo više potruditi, ali ga možemo dostići tako da prvo skočimo na drugi cvijet pa zatim na zadnji.



Zadatak Hijerarhija

Krešimir se počeo baviti proučavanjem korporativnih struktura, među njima i hijerarhijama.

Hijerarhija je struktura s N zaposlenika i $N - 1$ veza nadređeni-podređeni, tj. veza u kojima je jedan zaposlenik direktno nadređen nekom drugom zaposleniku. Također, u hijerarhiji mora postojati jedna osoba koja je direktno ili indirektno (nekim nizom direktnih nadređenosti) nadređena svim ostalim zaposlenicima.



Krešo promatra tvrtku s N zaposlenika i $N - 1$ takvih veza, ali nije sigurno je li to zaista validna hijerarhija ili ne. Krešimir vas je zamolio da mu pomognete odgovoriti na to pitanje. Sve podatke zabilježio je u svoju bilježnicu.

Također, u svojoj bilježnici napraviti će Q trajnih promjena kojima će obrnuti jednu nadređeni-podređeni vezu na način da će podređena osoba postati direktno nadređena svojoj bivšoj nadređenoj osobi iz te veze. Nakon svake takve promjene potrebno je odgovoriti na isto pitanje: je li trenutno stanje validna hijerarhija?

Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj N ($2 \leq N \leq 3 \cdot 10^5$).

U idućih $N - 1$ redova, za svaki $i = 1, 2, \dots, N - 1$ nalazi se par brojeva p_i i e_i ($1 \leq p_i, e_i \leq N$, $p_i \neq e_i$), označavajući da je p_i direktno nadređen e_i .

U idućem redu nalazi se nenegativan broj Q ($0 \leq Q \leq 3 \cdot 10^5$).

U idućih Q redova nalaze se parovi a_i, b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq N$, $a_i \neq b_i$). Zagarantirano je da će u tom trenutku a_i biti direktno nadređen b_i ili obratno.

U test podacima **garantiramo** da će biti moguće postići barem jednu hijerarhiju nekim nizom preokreta.

Izlazni podaci

U idućih $Q + 1$ redova potrebno je ispisati za svaki od navedenih scenarija odgovor je li trenutno stanje struktura hijerarhija, tj. "DA" ako je ili "NE" ako nije (bez navodnika).

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	7	$N \leq 300, Q = 0$
2	12	$N, Q \leq 300$
3	16	$N, Q \leq 1000$
4	15	$Q = 0$
5	23	Za svaki $i = 1, 2, \dots, N - 1$ vrijedit će da je i direktno nadređen $i + 1$ ili obratno.
6	17	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

3

1 2

1 3

3

1 2

1 2

1 3

izlaz

DA

DA

DA

DA

ulaz

4

2 1

2 3

1 4

4

4 1

4 1

3 2

1 4

izlaz

DA

NE

DA

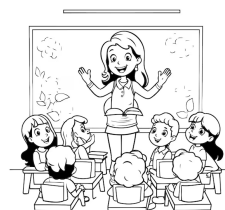
DA

NE



Zadatak Učiteljica

U najboljoj varaždinskoj školi radila je odlična učiteljica iz informatike poznata po svojim zanimljivim i neobičnim idejama. Zvala se Lana i često je svojim učenicima zadavala nemoguće ili nerješive zadatke. Svakom učeniku bilo je dovoljno riješiti 1 zadatak u školskoj godini da prođe razred s ocjenom odličan. Učenici koji do kraja godine ne bi riješili nijedan zadatak ponavljali bi razred. Zadnjeg dana škole, na ploču je zapisala izrazito težak zadatak koji je glasio:



Zamislite da imate niz brojeva duljine N i možete mu izbrisati neke elemente s početka ili kraja. Na koliko načina možete napraviti takvo brisanje tako da nakon brisanja mora postojati barem 1 broj koji se pojavljuje točno jednom, barem 1 broj koji se pojavljuje točno dvaput, ..., i barem 1 broj koji se pojavljuje točno K puta.

Učenik Fran, koji dosad nije riješio nijedan zadatak, ubrzo je rekao: “Znam riješiti ovaj zadatak”. Učiteljica Lana nije vjerovala Franu te mu je kazala: “Napiši kod u sljedećih 30 minuta pa ću ti vjerovati, ako ne napišeš morati ćeš ponavljati razred”. Fran ne zna kodirati pa je hitno zatražio pomoć od vas da napišete kod koji rješava ovaj zadatak. U velikoj žurbi zaboravio vam je ispričati ideju svog rješenja za ovaj zadatak. Napišite kod koji upisuje brojeve N i K , niz od N elemenata te riješite Lanino pitanje i pomozite Franu.

Ulazni podaci

U prvom redu su 2 prirodna broja N ($1 \leq N \leq 10^5$) i K ($1 \leq K \leq 4$) iz teksta zadatka.

U drugom redu je N prirodnih brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq N$), brojevi iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U prvi redak ispišite cijeli broj, broj različitih brisanja tako da uvjeti iz zadatka vrijede. Dva brisanja su različita ako postoji indeks koji je neobrisan u jednom, a obrisano u drugom.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	20	$N \leq 1000$
2	15	$1 \leq a_i \leq K$ za svaki $i = 1, 2, \dots, N$
3	35	$K = 1$
4	50	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
3 1	6 3	6 2
1 2 1	6 5 6 4 5 5	5 4 5 2 6 5
izlaz	izlaz	izlaz
6	1	5

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Mogući nizovi nakon brisanja su: [1], [2], [1], [1, 2], [2, 1], [1, 2, 1] te u svakom od 6 nizova postoji broj koji se pojavljuje jednom.



Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Jedini niz nakon brisanja u kojem postoji barem 1 broj koji se pojavljuje točno jednom, barem 1 broj koji se pojavljuje točno dvaput i barem 1 broj koji se pojavljuje točno triput je zadani niz od N brojeva.



Zadatak Zbunjenost

Gospodin Malnar odlučio je provesti ljeto putujući po svijetu tako što bi sjeo na neki let i vidio kamo ga odvede.

Došavši u nepoznatu zemlju, začudio se kako ga ulice glavnog grada podsjećaju na triangulaciju! Točnije, u gradu se nalazi N zanimljivih lokacija međusobno povezanih s $2N - 3$ ulice. Lokacije $1, 2, \dots, N$ redom su povezane u konveksan mnogokut, dok preostalih $N - 3$ ulica spajaju lokacije tako da se bilo koje dvije ulice ne sijeku, osim možda u svojim krajevima.



Šetajući se ulicama, gospodin Malnar vratio se na početnu lokaciju odakle je krenuo, iako nije posjetio niti jednu drugu lokaciju više od jednom. To ga je nakratko zbunilo, no nakon malo razmišljanja zaključio je kako je to posve normalno.

Osmislio je mjeru zbunjenosti, koju je definirao kao broj različitih jednostavnih zatvorenih šetnji u gradu.

Jednostavna zatvorena šetnja je niz međusobno različitih lokacija $V_1, V_2, \dots, V_m$ takav da je V_i povezana ulicom s V_{i+1} za svaki $i = 1, 2, \dots, m - 1$, te da je V_m povezana s V_1 . Dvije šetnje su ekvivalentne te ih smatramo istima ako se cikličkom rotacijom jedne može dobiti druga. Na primjer, šetnja $(1, 2, 3, 4)$ ekvivalentna je šetnji $(2, 3, 4, 1)$.

Zauzet razgledavanjem, gospodin Malnar vas moli da mu izračunate zbunjenost opisanog grada!

Ulazni podaci

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($3 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$), broj zanimljivih lokacija u gradu.

U sljedećih $N - 3$ redaka nalaze se po dva prirodna broja X_i i Y_i ($1 \leq X_i, Y_i \leq N$), oznake lokacija povezanih i -tom ulicom.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak ispišite ostatak pri djeljenju zbunjenosti grada s brojem $10^9 + 7$.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	13	$N \leq 15$
2	18	$N \leq 300$
3	34	$N \leq 2000$
4	15	Povezane su lokacije 1 i k za svaki $k = 3, 4, \dots, N - 1$.
5	40	Nema dodatnih ograničenja.



Primjeri

ulaz

4

1 3

izlaz

3

ulaz

5

1 3

3 5

izlaz

6

ulaz

6

2 4

4 6

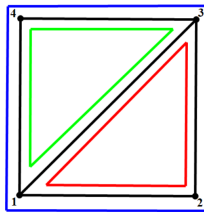
6 2

izlaz

11

Objašnjenje prvog primjera:

Na skici je svaka šetnja označena drugom bojom.



Objašnjenje drugog primjera:

Šetnje su: (1, 2, 3), (1, 3, 5), (3, 4, 5), (1, 2, 3, 5), (1, 3, 4, 5), (1, 2, 3, 4, 5).

Objašnjenje trećeg primjera:

Šetnje su: (1, 2, 6), (2, 3, 4), (4, 5, 6), (2, 4, 6), (1, 2, 4, 6), (2, 3, 4, 6), (2, 4, 5, 6), (1, 2, 3, 4, 6), (2, 3, 4, 5, 6), (1, 2, 4, 5, 6), (1, 2, 3, 4, 5, 6).