

Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola

Druga podskupina (3. i 4. razred) – Drugi dan natjecanja

5. svibnja 2022.

Zadatci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Devet	1 sekunda	512 MiB	50
Skijalište	2 sekunde	512 MiB	75
Bitstring	3 sekunde	512 MiB	75
Ukupno			200



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



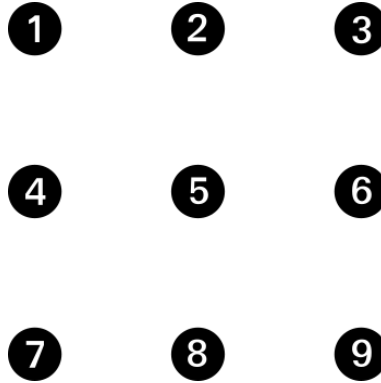
HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



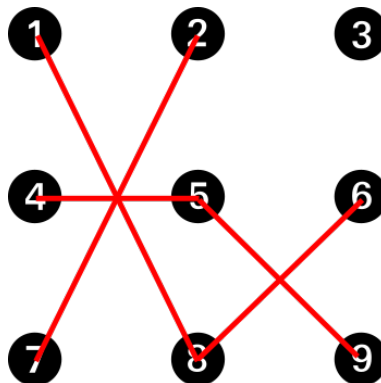
Ministarstvo
znanosti i
obrazovanja

Zadatak: Devet

Zadano je devet točaka, označenih brojevima od 1 do 9, pravilno raspoređenih u 3×3 kvadratnu mrežu kao na slici:



Između nekih parova točaka nacrtane su dužine. Napišite program koji računa **broj različitih sjecišta** tih dužina. Ako se tri ili više dužina sijeku u istoj točki, to sjecište brojimo samo jednom. Također, osnovnih devet točaka ne brojimo kao sjecišta (čak ni ako se neke dužine u njima sijeku).



Slika opisuje drugi primjer niže.

Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj n ($2 \leq n \leq 36$), broj nacrtanih dužina.

U svakom od idućih n redaka nalaze se dva cijela broja a i b ($1 \leq a < b \leq 9$), rubovi nacrtane dužine.

Ista dužina neće biti zadana više puta. Dužine se mogu dodirivati i preklapati.

Izlazni podatci

U jedini redak ispišite traženi broj sjecišta.

Probni primjeri

ulaz

3

1 9

2 4

5 7

izlaz

1

ulaz

5

1 8

2 7

4 5

5 9

6 8

izlaz

2

Zadatak: Skijalište

Stablo je graf u kojemu postoji jedinstveni jednostavan put između svaka dva vrha (put u grafu je *jednostavan* ukoliko ne ponavlja vrhove/bridove). *Ukorijenjeno stablo* je stablo s istaknutim vrhom koji zovemo *korijen*. U takvom stablu svaki vrh v osim korijena ima svog *roditelja*, a to je prvi vrh nakon v na jedinstvenom jednostavnom putu od v do korijena. Kažemo da je v *dijete* svog roditelja.

Skijalište ima strukturu ukorijenjenog stabla s N vrhova. Ono se sastoji od staza, žičara i njihovih postaja. Postaje žičara predstavljamo vrhovima stabla, koji su označeni prirodnim brojevima od 1 do N . Pritom je korijen stabla označen brojem 1. Bridovi u stablu predstavljaju staze (u smjeru od roditelja prema djetetu), odnosno žičare (u smjeru od djeteta prema roditelju). Dodatno, svaki brid označen je prirodnim brojem između 1 i K (uključivo) koji predstavlja težinu odgovarajuće staze.

Trenutno se nalazimo na postaji koja odgovara korijenu stabla. Smijemo se kretati po skijalištu tako da se u svakom koraku spustimo nekom stazom ili uspnemo nekom žičarom koja počinje u postaji u kojoj se trenutno nalazimo. Želimo obići sve staze točno jednom te se vratiti u početnu postaju na način da su težine staza koje prolazimo redom $1, 2, \dots, K$ te tako dalje periodički (vožnju žičarom ne računamo kao prolazak stazom).

Monotoniju nekog plana kretanja definiramo kao najveći broj uzastopnih vožnji žičarama u njemu. Vaš je zadatak odrediti neki plan kretanja s minimalnom monotonijom ili javiti da on ne postoji.

Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi N i K iz teksta zadatka ($1 \leq N, K \leq 500\,000$).

U svakom od sljedećih $N - 1$ redaka nalaze se po tri prirodna broja a, b i c ($1 \leq a, b \leq N, 1 \leq c \leq K$) koji predstavljaju brid između vrhova a i b označen brojem c .

Izlazni podatci

Ako željeni plan ne postoji, u jedini redak izlaza ispišite "-1".

U suprotnom, u prvom retku ispišite monotoniju plana, a u drugom retku ispišite oznake postaja u planu odvojene razmacima, onim redom kojim ih prolazimo. Ako postoji više rješenja s najmanjom monotonijom, priznavat će se bilo koje.

Bodovanje

Podzadatak	Bodovi	Ograničenja
1	8	$1 \leq N \leq 1\,000, K \leq 2$
2	7	$1 \leq N, K \leq 1\,000$, svaki čvor stabla ima najviše 7 djece
3	8	$1 \leq N, K \leq 1\,000$, svaki čvor stabla ima najviše 10 djece
4	15	$1 \leq N, K \leq 1\,000$
5	7	$1 \leq N \leq 500\,000, K \leq 2$
6	30	$1 \leq N, K \leq 500\,000$

Probni primjeri

ulaz

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

izlaz

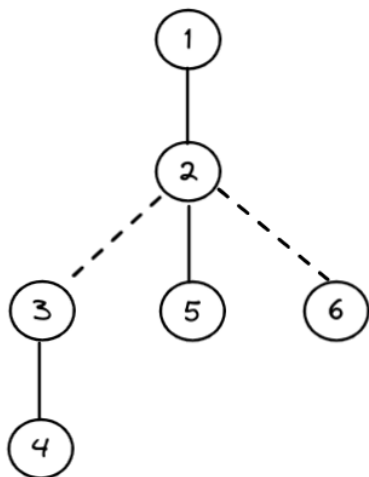
```
2
1 2 3 4 3 2 6 2 5 2 1
```

ulaz

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

izlaz

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



Slika opisuje prvi probni primjer. Staze težine 1 označene su punim, a staze težine 2 crtkanim dužinama.

Zadatak: Bitstring

Promotrimo niz od N znakova u kojemu je svaki znak '0', '1' ili '?'. Potrebno je zamijeniti upitnike (znakove '?') znakovima '0' ili '1' tako da niz sadrži ukupno K jedinica (znakova '1').

Dodatno, niz ne smije biti previše monoton. *Monotoniju* niza definiramo kao najveći broj uzastopnih znakova koji su međusobno jednaki. Napišite program koji određuje traženi niz znakova tako da mu monotonija bude minimalna.

Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi N i K ($1 \leq K \leq N \leq 1\,000\,000$), duljina niza te traženi ukupan broj jedinica.

Idući redak sadrži niz od N znakova, pri čemu je svaki znak '0', '1' ili '?'.

Izlazni podatci

U prvi redak ispišite traženu minimalnu monotoniju.

U drugi redak ispišite traženi niz znakova. Ako postoji više nizova s minimalnom monotonijom, priznavat će se bilo koji.

U svim testnim primjerima bit će moguće zamijeniti upitnike znakovima '0' ili '1' tako da dobiveni niz sadrži točno K jedinica.

Bodovanje

Ako je točan samo prvi redak, dobivate 50% vrijednosti testnog primjera.

U testnim primjerima ukupno vrijednima 10 bodova bit će $N \leq 20$.

U testnim primjerima ukupno vrijednima dodatnih 10 bodova bit će $N \leq 300$.

U testnim primjerima ukupno vrijednima dodatnih 20 bodova bit će $N \leq 4000$.

U testnim primjerima ukupno vrijednima dodatnih 25 bodova bit će $N \leq 100\,000$.

Probni primjeri

ulaz

5 3
?????

izlaz

1
10101

ulaz

7 5
0?1?1??

izlaz

3
0110111