



Hrvatska informatička olimpijada

10. svibnja 2026.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Izgubljen	3.5 sekundi	512 MiB	100
Jedinstven	1 sekunda	512 MiB	100
Mrak	5 sekundi	512 MiB	100
Ograda	1 sekunda	512 MiB	100
Ukupno			400



Zadatak Izgubljen

Nino se izgubio u gradu. Za potrebe ovog zadatka, grad možemo zamisliti kao povezan graf s N čvorova označenih od 1 do N te $N - 1$ bridova (drugim riječima, grad tvori stablo). Nino se nalazi **negdje** i njegova dva prijatelja pokušavaju shvatiti gdje.

Znaju da je Nino danas imao K odredišta $A_1 \dots A_K$. Ako zamislimo da je Nino započeo dan u čvoru v , Nino će redom za svako odredište A_i :

- ako se nalazi na njemu, ništa neće napraviti,
- inače će napraviti točno **jedan** korak prema odredištu, t.j. pomaknut će se u susjeda najbližeg trenutnom odredištu.

Ako je Nino započeo dan u čvoru v , označimo završni čvor s $f(v)$. Ako je $T = 1$, Ninine prijatelje zanima za svaki mogući početni čvor v , koji je čvor $f(v)$. Ako je $T = 2$, Ninini prijatelji će se zadovoljiti s brojem različitih vrijednosti koje $f(v)$ može postići za v od 1 do N .

Ulazni podaci

U prvom su retku prirodni brojevi N , K i T .

U sljedećih $N - 1$ redaka nalaze se parovi brojeva a i b ($1 \leq a, b \leq N, a \neq b$), redom bridovi grafa.

U posljednjem je retku niz A_i ($1 \leq A_i \leq N$) od K prirodnih brojeva, niz Nininih odredišta.

Izlazni podaci

Ako je $T = 1$, ispišite $f(1), f(2), \dots, f(N)$ u jednom retku, odvojene razmakom.

Ako je $T = 2$, ispišite broj različitih vrijednosti u skupu $\{f(1), f(2), \dots, f(N)\}$.

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $1 \leq N, K \leq 300\,000$.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	13	$N, K \leq 1000, T = 1$
2	21	$T = 1$, stablo je lanac
3	33	$T = 2$
4	33	$T = 1$



Probni primjeri

ulaz

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

izlaz

```
1 2 3 3
```

ulaz

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

izlaz

```
3
```

ulaz

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

izlaz

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

Pojašnjenje probnih primjera:

Stablo je lanac $1 - 2 - 3 - 4$, a Ninova odredišta su $A_1 = 4$ i $A_2 = 1$.

Ako je Nino započeo dan u čvoru 1: za $A_1 = 4$ napravi korak prema 4 i dođe u čvor 2; za $A_2 = 1$ napravi korak prema 1 i vrati se u čvor 1, dakle $f(1) = 1$. Analogno se dobiva $f(2) = 2$ i $f(3) = 3$.

Ako je Nino započeo dan u čvoru 4: za $A_1 = 4$ ne pomiče se jer je već na odredištu; za $A_2 = 1$ napravi korak prema 1 i dođe u čvor 3, dakle $f(4) = 3$.

U prvom probnom primjeru ($T = 1$) ispisujemo $f(1), f(2), f(3), f(4)$. U drugom ($T = 2$) ispisujemo broj različitih vrijednosti koje $f(v)$ poprima: skup $\{1, 2, 3\}$ sadrži 3 elementa.



Zadatak Jedinstven

Svaki niz nula i jedinica duljine N je poseban i jedinstven na svoj način. No to nije uvijek tako.

Zadan je niz od $N - 1$ parova (L_i, R_i) , gdje $1 \leq L_i \leq R_i \leq N$ za svaki $i = 1, \dots, N - 1$. Potrebno je ispisati dva **različita** niza nula i jedinica duljine N tako za svaki i vrijedi sljedeće: broj jedinica u prvom nizu između L_i -te i R_i -te pozicije jednak je broju jedinica u drugom nizu između L_i -te i R_i -te pozicije. Može se dokazati da će takva dva niza uvijek postojati.

Dodatno, potrebno je ispisati tražene nizove za T različitih scenarija.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj T , broj različitih scenarija.

U sljedećim retcima slijede opisi scenarija. Svaki je opis zadan u sljedećem formatu.

U prvom je retku prirodan broj N , duljina traženih nizova.

U sljedećih $N - 1$ redaka nalaze se parovi (L_i, R_i) , za $i = 1, 2, \dots, N - 1$.

Izlazni podaci

Za svaki od T scenarija ispišite dva niza znakova 0 ili 1 duljine N , svaki u svoj redak. Ispisani nizovi moraju zadovoljavati uvjete zadatka.

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $1 \leq T \leq 10\,000$, $1 \leq N \leq 200\,000$ te da je zbroj svih vrijednosti N po svim scenarijima manji ili jednak od 200 000.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	13	Za svaki scenarij: za svaki i , interval $[L_i, R_i]$ ima parno mnogo elemenata.
2	20	Zbroj vrijednosti N po svim scenarijima je ≤ 20 .
3	33	Zbroj vrijednosti N po svim scenarijima je ≤ 2000 .
4	34	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

1
3
1 1
2 3

izlaz

001
010

ulaz

1
5
1 3
2 4
3 4
3 5

izlaz

00100
10010

ulaz

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

izlaz

0001010
0101000



Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

Broj jedinica između pozicija 1 i 7 u oba niza iznosi 2.

Broj jedinica između pozicija 2 i 6 u oba niza iznosi 2.

Broj jedinica između pozicija 2 i 7 u oba niza iznosi 2.

Broj jedinica između pozicija 3 i 4 u oba niza iznosi 1.

Broj jedinica između pozicija 3 i 5 u oba niza iznosi 1.

Broj jedinica između pozicija 4 i 5 u oba niza iznosi 1.



Zadatak Mrak

Mr. Malnar poznati je gurman i česti gost svojeg omiljenog restorana *Kosta*.

Jedne je večeri, baš nakon što je naručio kilu janjetine, u restoranu iznenada nestalo svjetla. Mr. Malnar se našao na nekom slobodnom polju restorana, ali zbog mraka ne zna na kojem. Srećom, vlasnika poznaje dovoljno dobro pa je unaprijed taj dan odabrao raspored prostora u restoranu: slobodna polja i prepreke (stolovi). Sada, nakon što je nestalo svjetla, kretanjem po mraku želi što brže zaključiti na kojem je polju započeo.

Restoran je predstavljen matricom dimenzija 500×500 . Svako polje matrice je ili slobodno polje, označeno znakom '.', ili prepreka, označena znakom '#'. Vaš program najprije treba odabrati i ispisati takvu matricu. Matrica smije sadržavati najviše $\frac{500 \cdot 500}{2}$ prepreka.

Nakon što je matrica odabrana, interaktor će provesti T nezavisnih scenarija. U svakom scenariju interaktor odabire jedno slobodno polje matrice kao početno polje Mr. Malnara. To polje nije poznato vašem programu. Cilj je, koristeći upite za kretanje, odrediti početno polje tog scenarija.

Interakcija

Ovo je interaktivni zadatak. Vaš program treba uspostaviti dijalog s programom izrađenim od strane organizatora koji odgovara na postavljene upite.

Na početku izvođenja vaš program treba na standardni izlaz ispisati matricu restorana. Matrica se ispisuje u 500 redaka, svaki duljine 500, pri čemu svaki znak mora biti '.' ili '#'. Retke je potrebno ispisati bez razmaka između znakova. Broj znakova '#' u cijeloj matrici smije biti najviše 125 000. Nakon ispisa matrice, vaš program treba napraviti *flush* izlaza.

Zatim vaš program sa standardnog ulaza treba pročitati prirodan broj T , broj scenarija koje će interaktor provesti. U svim testnim primjerima dimenzija matrice iznosi 500×500 .

Nakon toga počinje prvi scenarij. U svakom scenariju vaš se program nalazi na slobodnom polju koje je interaktor odabrao kao početno polje tog scenarija. Vaš program može slati upite pisanjem na standardni izlaz. Svaki upit treba biti ispisan u zaseban redak te poprimiti oblik "? c", gdje je c jedan od znakova 'U', 'L', 'R' ili 'D'. Ti znakovi redom označavaju pokušaj pomaka za jedno polje prema gore, lijevo, desno ili dolje.

Nakon svakog ispisanog upita, vaš program treba napraviti *flush* izlaza te sa standardnog ulaza pročitati odgovor na upit. Odgovor je broj iz skupa $\{0, 1\}$:

- odgovor 0 znači da se u zadanom smjeru nalazi prepreka ili rub matrice; Mr. Malnar ostaje na istom polju,
- odgovor 1 znači da je susjedno polje u zadanom smjeru slobodno; Mr. Malnar se pomiče na to polje.

Kada je vaš program odredio početno polje trenutnog scenarija, treba na standardni izlaz ispisati odgovor u obliku "! x y", gdje su x i y redom redak i stupac početnog polja. Stupci se broje slijeva nadesno, a retci odozgo prema dolje, oba 1-indeksirano. Nakon ispisa odgovora, vaš program treba napraviti *flush* izlaza. Ako odgovor nije točan, interaktor će vratiti -1 .

Ako scenarij nije posljednji, nakon točnog odgovora odmah započinje sljedeći scenarij. Položaj Mr. Malnara tada se ponovno postavlja na novo početno polje koje odabire interaktor. Nakon što vaš program točno odgovori na svih T scenarija, treba završiti izvođenje.

Ako vaš program u bilo kojem trenutku sa standardnog ulaza pročita broj -1 , to znači da je napravio neispravan ispis, prekršio ograničenja ili dao netočan odgovor. U tom slučaju treba odmah završiti izvođenje.



Bodovanje

Neka je Q najveći broj upita oblika “? c” koje je vaš program postavio u jednom scenariju, gledano preko svih scenarija i svih testnih primjera odgovarajućeg podzadatka. Upiti korišteni za različite scenarije ne zbrajaju se; promatra se samo najgori pojedinačni scenarij.

U prvom podzadatku vrijedi $T = 500$ za svaki testni primjer. Prvi podzadatak nosi najviše 22 boda, a broj bodova $S_1(Q)$ računa se na sljedeći način:

$$S_1(Q) = \begin{cases} 0, & Q > 1000, \\ 22 \cdot \frac{1000-Q}{1000-106}, & 106 \leq Q \leq 1000, \\ 22, & Q < 106. \end{cases}$$

U drugom podzadatku vrijedi $T = 2500$ za svaki testni primjer. Drugi podzadatak nosi najviše 78 bodova, a broj bodova $S_2(Q)$ računa se na sljedeći način:

$$S_2(Q) = \begin{cases} 0, & Q > 106, \\ 28 \cdot \frac{106-Q}{106-60}, & 60 \leq Q \leq 106, \\ 28 + 50 \cdot \frac{60-Q}{60-35}, & 35 \leq Q < 60, \\ 78, & Q < 35. \end{cases}$$

Ukupan broj bodova jednak je zbroju bodova ostvarenih na oba podzadatka.

Primjer interakcije

Iako će u svim testnim primjerima matrica biti dimenzija 500×500 , radi ilustracije navodimo primjer interakcije za matricu dimenzija 6×6 . U stvarnom zadatku vaš program mora ispisati matricu dimenzija 500×500 .

Pretpostavimo da je $T = 1$ te da je vaš program ispisao sljedeću matricu:

```

. . # . . .
. # # . # .
. . . . # .
# # . # . .
. . . # . #
. # . . . .

```

Neka je interaktor u jedinom scenariju odabrao početno polje $(x, y) = (5, 3)$. Jedna moguća interakcija tada je:

Izlaz	Ulaz	Napomena
? U	1	Mr. Malnar se pomiče s polja $(5, 3)$ na polje $(4, 3)$.
? R	0	Desno od trenutnog polja nalazi se prepreka.
? D	1	Mr. Malnar se vraća na polje $(5, 3)$.
? D	1	Mr. Malnar se pomiče na polje $(6, 3)$.
! 5 3		Program je točno odredio početno polje scenarija.

Primjer služi samo za ilustraciju interakcije.



Zadatak Ograda

Darko želi obojati svoju ogradu duljine N metara. Za svaki je metar ograde odredio treba li taj dio ograde biti obojan u crvenu ili plavu boju. Darko će se kretati uz ogradu te će u svakom trenutku pri ruci imati kantu punu boje (crvene ili plave) i kist.

Darko kreće s lijevog kraja ograde te može birati hoće li krenuti s kantom plave boje ili kantom crvene boje. U svakom trenutku Darko može napraviti jedno od sljedećeg:

- Može se pomaknuti jedan metar prema lijevo ili prema desno. Pomak traje jednu minutu.
- Može se pomaknuti jedan metar prema lijevo ili prema desno te pritom obojati prođeni metar ograde koristeći boju koju trenutno ima u kanti. Promatrani metar ograde poprima boju koja je trenutno u kanti, bez obzira na to je li taj dio ograde bio obojan prije. Navedeni pomak također traje jednu minutu.
- Može zamijeniti kantu boje iz crvene u plavu ili obratno. Postupak zamjene boje traje C minuta.

Naravno, Darko se ne može pomaknuti prema lijevo ukoliko se već nalazi na lijevom kraju ograde te se ne može pomaknuti prema desno ukoliko se već nalazi na desnom kraju ograde. Darku je cilj u što kraćem vremenu obojati svaki metar ograde u željenu boju. **Pri tome, ne mora nužno završiti na desnom kraju ograde.**

Odredite koliko je najmanje minuta potrebno da Darko oboja cijelu ogradu u željene boje. Dodatno, potrebno je odrediti traženi najmanji broj minuta za T scenarija.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj T , broj različitih scenarija.

U sljedećim retcima slijede opisi scenarija. Svaki je opis zadan u sljedećem formatu.

U prvom su retku prirodni brojevi N i C , redom duljina ograde u metrima i vrijeme potrebno za promjenu boje.

U drugom je retku niz od N znakova C ili P, pri čemu i -ti znak označava željenu boju i -tog metra ograde (crvena ili plava).

Izlazni podaci

Ispišite T redaka. U i -tom retku ispišite traženi najmanji mogući broj minuta za i -ti scenarij.

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $1 \leq C \leq 200\,000$ te da je zbroj svih vrijednosti N po svim scenarijima manji ili jednak od $200\,000$.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	9	$N \leq 10$ za svaki scenarij i zbroj vrijednosti N^4 je $\leq 10^6$.
2	27	$N \leq 1000$ za svaki scenarij i zbroj vrijednosti N^2 je $\leq 10^6$.
3	25	Za svaki scenarij postoji najviše pet različitih vrijednosti i ($1 \leq i < N$) takvih da su i -ti te $(i + 1)$ -vi metar ograde različite željene boje.
4	39	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

```
3
3 1
CPC
3 5
CPC
14 4
CCPPPPCPCCCPPC
```

izlaz

```
5
10
30
```

Pojašnjenje probnog primjera:

U prvom scenariju potrebno je 5 minuta. Darko kreće s crvenom bojom. Potrebna su tri pomicanja prema desno i između svaka dva potrebno je promijeniti boju.

U drugom scenariju Darko kreće s crvenom bojom te se pomiče tri metra prema desno i oboja cijelu ogradu u crvenu boju. Zatim se vrati jedan metar prema lijevo, promijeni boju u plavu, te oboja preostali metar ograde.