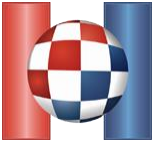


**JUNIORSKE IZBORNE PRIPREME 2022 – Drugi izborni ispit
Zagreb, 19. lipnja 2022.
Pregled zadataka**

Zadatak	Kocka	Loptica	Putevi
Vremensko ograničenje	1.5 sekundi	2 sekunde	1 sekunda
Memorijsko ograničenje	512 MB	512 MB	512 MB
Broj bodova	100	100	100
Ukupno bodova	300		



JUNIORSKE IZBORNE PRIPREME 2022 – Drugi izborni ispit
Zadatak Kocka, 100 bodova
Vremensko ograničenje: 1.5 sec
Memorijsko ograničenje: 512 MB

Zamisli kocku. Kocku dimenzije N koja se sastoji od $N \times N \times N$ jediničnih kockica. Svaka jedinična kockica u kocki je u početku bezbojna tj. prozirna i vidi se kroz nju, a tijekom vremena na naš zahtjev cijela može promijeniti boju.

Zamisli da ta kocka stoji na staklenoj rotirajućoj podlozi. Znamo da kocka ima šest strana: prednju, stražnju, lijevu, desnu, gornju i donju. U početku, prednja strana kocke je okrenuta prema tebi, stoji u razini očiju i gledaš u nju. Kroz prozirne kockice vidi se sve do prve obojene kockice.

E sada, neka je dano Q upita, a i -ti od njih je jednog od sljedećeg oblika:

- 1 $X_i Y_i Z_i C_i$ - jedinična kockica koja se nalazi u X_i -tom redu (brojeći od gornje strane prema donjoj), Y_i -tom stupcu (brojeći od lijeve strane prema desnoj) i na dubini Z_i (brojeći od prednje strane prema stražnjoj) poprima boju C_i . Pazi, kocka je okrenuta prednjom stranom prema tebi.
- 2 S_i - zarotiraj kocku tako da strana S_i dođe na prednju stranu (ispred tvojih očiju) te ispiši tablicu dimenzija $N \times N$ boja koje sada vidiš. Ako se na nekom mjestu u potpunosti vidi kroz kocku, za to mjesto ispiši 0. Vрати kocku u početni položaj, tj. da je prednja strana opet okrenuta prema tebi.

ULAZNI PODACI

U prvom su retku prirodni brojevi N i Q ($2 \leq N \leq 100$, $1 \leq Q \leq 2000$), brojevi iz teksta zadatka.

U i -tom od sljedećih Q redaka nalazi se po jedan upit prve ili druge vrste.

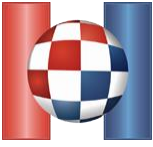
- ako je prvi broj u upitu 1, onda su u tom upitu još prirodni brojevi $X_i Y_i Z_i C_i$ ($1 \leq X_i \leq N$, $1 \leq Y_i \leq N$, $1 \leq Z_i \leq N$, $1 \leq C_i \leq 1000000000$), iz teksta zadatka;
- ako je prvi broj u upitu 2 onda u tom upitu još dolazi niz znakova S_i (S_i bit će jedna od sljedećih riječi: “prednja”, “stražnja”, “lijeva”, “desna” i označava stranu koju treba zarotirati pred sebe, tamo gdje je do tada bila prednja), iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

Za svaki upit druge vrste ispiši tablicu veličine $N \times N$, odgovor na taj upit.

BODOVANJE

U primjerima vrijednima 45 bodova vrijedit će $N \leq 20$.



PROBNI PRIMJERI

ulaz 2 5 2 prednja 1 1 1 1 1 1 2 2 2 5 2 straznja 2 desna	ulaz 3 5 1 2 1 2 1 1 2 2 2 2 1 2 3 2 3 2 lijeva 2 desna	ulaz 2 6 1 2 1 2 1 1 1 1 1 3 1 2 1 2 2 1 1 1 2 4 2 prednja 2 straznja
izlaz 0 0 0 0 0 1 5 0 1 0 0 5	izlaz 0 0 0 0 1 0 0 0 0 0 0 0 0 3 0 0 0 0	izlaz 3 0 2 0 0 4 0 2

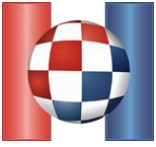
Opis prvog probnog primjera:

Na početku su sve kockice u kocki veličine $2 \times 2 \times 2$ bezbojne. Prvi upit: ispiši izgled prednje strane kocke. Rotacija nije potrebna jer je ta strane već okrenuta prema nama. Kako je cijela kocka prozirna, odgovor na prvi upit je tablica 2×2 popunjena nulama.

Nakon toga dolaze dva upita gdje kockica u gornjem lijevom prednjem kutu poprima boju 1, a kockica u donjem desnom stražnjem kutu boju 5. Nakon toga dolaze dva upita od kojih prvi traži izgled kocke kada okrenemo stražnju stranu ispred nas, a drugi kada okrenemo desnu stranu ispred nas. U prvom slučaju kockica obojena bojom 1 će se nalaziti u gornjem desnom kutu, a kockica boje 5 u donjem lijevom. U drugom slučaju bit će isto kao i pogled od naprijed.

Opis drugog probnog primjera:

U ovom primjeru imamo kocku veličine $3 \times 3 \times 3$ te na početku mijenjamo boje svih kockica u drugom redu na dubini dva. Gledajući s lijeva, vidjet ćemo samo onu kockicu boje 1, a gledajući s desna onu boje 3.



JUNIORSKE IZBORNE PRIPREME 2022 – Drugi izborni ispit
Zadatak Optica, 100 bodova
Vremensko ograničenje: 2 sec
Memorijsko ograničenje: 512 MB

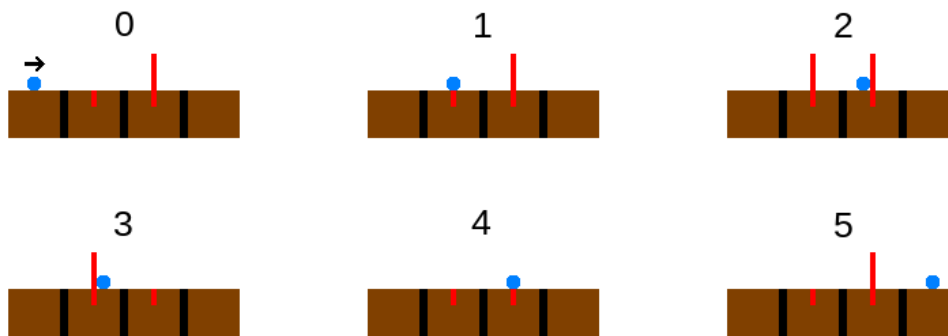
Nikola je za svoj rođendan unatoč želji za dobrom večerom dobio lopticu. Pomalo razočaran, odlučio je taj poklon spojiti s onim prošlogodišnjim, dugačkom daskom. Shvativši da baš i ne dobiva najbolje poklone, pokušao je poboljšati ove postojeće kako bi se malo zabavio.

Svoju je dasku crtama podijelio na **L** jednakih dijelova, a na **N** od tih dijelova postavio je prepreke od kojih svaka na početku može, ali i ne mora biti aktivirana. Sada želi postaviti svoju lopticu na jedan dio daske na kojem se ne nalazi prepreka te ju gurnuti u jednom od dva smjera po dasci na način da ona prijeđe točno jedan dio daske po sekundi. Kad loptica dođe na dio daske na kojem se nalazi prepreka dogodit će se jedna od dvije mogućnosti ovisno o aktiviranosti prepreke:

1. Ako prepreka nije aktivirana, loptica će se nastaviti kretati kao da na tom polju nema prepreke, ali će se prepreka u sljedećoj sekundi aktivirati.
2. Inače će se loptica odbiti i nastaviti kretati istom brzinom, ali u suprotnom smjeru, a prepreka će se deaktivirati. Tako će se u sljedećoj sekundi naći na onom polju iz kojeg je došla prije nego što se odbila od prepreke.

Ako je loptica u nekoj sekundi na prvom ili zadnjem dijelu daske te je usmjerena prema rubu, ona će u sljedećoj sekundi pasti s kraja daske.

Primjer kretanja loptice:



Na početku (u 0. sekundi) loptica se nalazi na prvom dijelu daske te je usmjerena prema desno. Na drugom dijelu daske nalazi se prepreka koja nije aktivirana, a na trećem dijelu nalazi se aktivirana prepreka. Nakon jedne sekunde loptica dolazi na drugi dio. Budući da tamo prepreka nije aktivirana, loptica nastavlja dalje, a prepreka se aktivira. Nakon dvije sekunde loptica dolazi do aktivirane prepreke te se odbija od nje pa se nakon treće sekunde opet nalazi na drugom dijelu daske, a prepreka na trećem dijelu se deaktivira. Loptica se još jednom odbija te dolazi do četvrtog dijela daske nakon pet sekundi. U sljedećoj sekundi loptica će pasti s desnog ruba daske, ali to nije prikazano na slici.

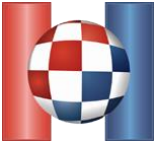
Nikola se sada zapitao **Q** pitanja, a *i*-to od njih glasi: “Ako lopticu na početku postavim na polje **A_i**, te ju usmjerim prema **B_i**, nakon koje će sekunde ona prvi puta doći na **C_i**-ti dio daske?”. Pomozi Nikoli i odgovori na njegova pitanja. Primijeti da Nikola neće zapravo gurnuti lopticu po dasci pa će prepreke za svako pitanje izgledati kao na početku, dakle pitanja su nezavisna.

ULAZNI PODACI

U prvom su retku tri prirodna broja **L**, **N** i **Q** ($3 \leq L \leq 5 \cdot 10^8$, $1 \leq N \leq 2 \cdot 10^5$, $1 \leq Q \leq 2 \cdot 10^5$), brojevi iz teksta zadatka.

U *i*-tom od sljedećih **N** redaka su po dva cijela broja **X_i** i **Y_i** ($1 \leq X_i \leq L$, $0 \leq Y_i \leq 1$). **X_i** označava redni broj dijela daske na kojoj se nalazi *i*-ta prepreka, a **Y_i** označava početnu aktiviranost prepreke. Ako je **Y_i** jednak 1, onda je *i*-ta prepreka na početku aktivirana, a inače nije. Svi **X_i** bit će međusobno različiti.

U *i*-tom od sljedećih **Q** redaka su po tri cijela broja **A_i**, **B_i** i **C_i**, ($1 \leq A_i, C_i \leq L$, $A_i \neq C_i$, $0 \leq B_i \leq 1$), brojevi iz teksta zadatka. Ako je **B_i** jednak 0, onda je u *i*-tom pitanju loptica usmjerena prema lijevo (prema manjim rednim brojevima dijelova daske), a inače prema desno. Na **A_i**-tom i **C_i**-tom dijelu daske neće se nalaziti prepreka.



IZLAZNI PODACI

Ispiši **Q** redaka, odgovore na pitanja onim redom kojim su dana na ulazu. Ako u nekom pitanju loptica nikad neće doći do zadanog dijela daske, za to pitanje ispiši -1.

BODOVANJE

U primjerima vrijednima 20 bodova vrijedit će $L \leq 100$.

U primjerima vrijednima dodatnih 25 bodova vrijedit će $N \leq 100$.

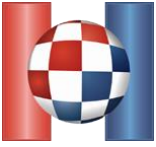
U primjerima vrijednima dodatnih 25 bodova vrijedit će $A_i = 1$ za svaki i .

PROBNI PRIMJERI

ulaz 4 2 2 2 0 3 1 1 1 4 4 0 1	ulaz 3 1 2 2 0 1 1 3 3 0 1	ulaz 10 4 3 1 1 10 1 3 1 7 0 2 0 9 2 1 9 8 1 2
izlaz 5 -1	izlaz 2 2	izlaz -1 11 18

Opis prvog probnog primjera: Prepreke su postavljene kao na slici gore. Početna stanje loptice u prvom pitanju također odgovara onom na slici pa će loptica na četvrti dio daske doći nakon pet sekundi. U drugom pitanju nas zanima kada će loptica s četvrtog dijela doći na prvi ako je usmjerena prema lijevo. To se nikada neće dogoditi jer će se odbiti od prepreke na trećem dijelu te pasti s desnog ruba daske.

Opis drugog probnog primjera: U prvom pitanju će loptica doći do trećeg dijela u dvije sekunde, a prepreka će se aktivirati. U drugom pitanju prepreka opet neće biti aktivirana pa će ju i sada loptica prijeći.



JUNIORSKE IZBORNE PRIPREME 2022 – Drugi izborni ispit
Zadatak Putevi, 100 bodova
Vremensko ograničenje: 1 sec
Memorijsko ograničenje: 512 MB

Zadano je stablo od N čvorova označenim prirodnim brojevima od 1 do N . Čvor 2 povezan je sa čvorom 1, čvor 3 s čvorom 1, čvor 4 s jednim od dva svoja djelitelja manja od sebe 1 i 2, čvor 5 sa čvorom 1, čvor 6 s jednim od svoja 3 djelitelja manja od sebe 1, 2 i 3, itd.

Tvoj zadatak je za svaku duljinu puta od 1 do N , odrediti koliko postoji puteva te duljine.

ULAZNI PODACI

U prvom je retku prirodan broj N ($1 \leq N \leq 100000$), broj iz teksta zadatka.

U drugom retku je $N - 1$ prirodnih brojeva P_i ($1 \leq P_i < N$), redom oznake čvorova s kojim su čvorovi 2, 3, 4, ... N spojeni. Kao što je već rečeno, one moraju biti strogo manji djelitelji oznaka čvorova s kojim se spajaju.

IZLAZNI PODACI

U jednom retku ispiši N brojeva, za svaku duljinu puta od 1 do N redom broj puteva te duljine.

BODOVANJE

U testnim primjerima ukupno vrijednima 26 bodova vrijedit će $N \leq 1000$.

U testnim primjerima ukupno vrijednima dodatnih 7 bodova će svi P_i biti jednaki jedan.

PROBNI PRIMJERI

ulaz 5 1 1 2 1	ulaz 5 1 1 1 1	ulaz 6 1 1 2 1 3
izlaz 5 4 4 2 0	izlaz 5 4 6 0 0	izlaz 6 5 5 4 1 0

Opis trećeg probnog primjera:

Na slici desno prikazano je stablo iz primjera.

U tom stablo je 6 puteva duljine 1, to su putevi u kojima je samo jedan čvor.

Putevi duljine dva: (1, 2), (1, 3), (2, 4), (1, 5) i (3, 6).

Putevi duljine tri: (1, 2, 4), (1, 3, 6), (2, 1, 3), (2, 1, 5) i (3, 1, 5).

Putevi duljine četiri: (2, 1, 3, 6), (4, 2, 1, 3), (4, 2, 1, 5) i (5, 1, 3, 6).

Jedini put duljine pet: (4, 2, 1, 3, 6).

Nema puteva duljine 6.

