



Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

4. kolo, 25. siječnja 2025.

Zadaci

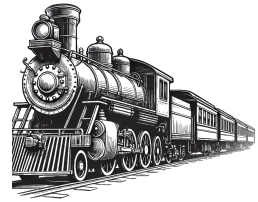
Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Vlak	1 sekunda	512 MiB	20
Kamen Škare	1 sekunda	512 MiB	30
Šah	3 sekunde	512 MiB	50
Benzinska	1 sekunda	512 MiB	70
Xor	1 sekunda	512 MiB	90
Cipele	2 sekunde	512 MiB	120
Tura Mačkica	0.5 sekundi	512 MiB	120
Ukupno			500



Zadatak Vlak

Marko je vrlo iskusni turistički vodič. Već dugi niz godina vodi turiste iz raznih dijelova svijeta po svom rodnom gradu. Jedan od dijelova njegove ture je kratka vožnja gradom u turističkom vlaku.

Marko je saznao da će sutra voditi grupu od N ljudi. Turistički vlak ima dva vagona. U prvi vagon može stati A ljudi, a u drugi B ljudi. Svaki turist u grupi mora barem jednom sudjelovati u turi gradom. Nažalost, Marko na raspolaganju ima samo jedan turistički vlak. Dok su neki turisti na turi, ostali moraju čekati. Zbog nestrpljivosti turista, Marko želi organizirati ture tako da ih bude što manje, ali da svaki turist prođe turu. Vaš je zadatak odrediti najmanji broj potrebnih tura kako bi svi turisti bili zadovoljni.



Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj N ($1 \leq N \leq 200$).

U drugom redu nalazi se prirodni broj A ($0 \leq A \leq 200$).

U trećem redu nalazi se prirodni broj B ($0 \leq B \leq 200$).

Zagarantirano je da će barem jedna osoba stati u turistički vlak.

Izlazni podaci

U prvom i jedinom redu potrebno je ispisati najmanji broj tura koji Marko mora provesti.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
10	6	127
1	3	24
1	2	12
izlaz	izlaz	izlaz
5	2	4

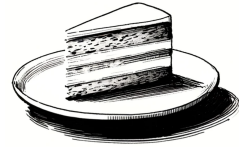
Pojašnjenje prvog probnog primjera: Marko prvo pošalje dvoje ljudi, u svakom vagonu jednu osobu, zatim u drugoj turi idućih dvoje ljudi itd.

Pojašnjenje drugog probnog primjera: Marko će u prvoj turi poslati četvero ljudi, u prvom vagonu tri i u drugom vagonu jednu osobu, zatim će u preostaloj turi poslati dvije osobe, u svakom vagonu jedna.



Zadatak Kamen Škare

Magda i Stjepan zakasnili su na rođendansku zabavu. Za stolom je ostao samo jedan komad torte koji oboje žele pojesti. Kako bi izabrali tko će ga dobiti, odlučili su zaigrati "kamen škare papir".



Svaki od igrača u isto vrijeme će pokazati jedan od znakova kamen, škare ili papir. Pravila su sljedeća:

- Kamen (K) pobjeđuje škare (S).
- Škare (S) pobjeđuju papir (P).
- Papir (P) pobjeđuje kamen (K).
- Ako oboje odaberu isti znak, igra je neriješena.

Magdi je ova igra jako zabavna pa ju želi odigrati n puta. Ukupni pobjednik je onaj koji je pobijedio u više igara. Ako su oboje pobijedili jednak broj igara, Stjepan će prepustiti tortu Magdi.

Pomozite im odrediti tko će dobiti posljednji komad torte.

Ulazni podaci

U prvom retku nalazi se prirodni broj n ($1 \leq n \leq 100$), broj igri koje će Magda i Stjepan odigrati.

U svakom od sljedećih n redaka nalaze se dva slova odvojena razmakom. Prvo slovo predstavlja znak koji je Magda pokazala, a drugo predstavlja znak koji je Stjepan pokazao. Znakovi su isključivo 'K', 'P' ili 'S' (bez navodnika).

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite "Magda" ako će Magda pojesti tortu, odnosno "Stjepan" ako će ju pojesti Stjepan.

Probni primjeri

ulaz

3

S K

P P

P S

izlaz

Stjepan

ulaz

4

K P

P K

S S

P P

izlaz

Magda

ulaz

5

K P

S P

S S

K K

K S

izlaz

Magda

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Stjepan je pobijedio prvu i treću igru, dok je druga bila neriješena. Budući da je Stjepan pobijedio u dvije igre, a Magda ni u jednoj, Stjepan je ukupni pobjednik.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Magda je pobijedila prvu, a Stjepan drugu igru. Budući da su oboje pobijedili jednak broj igara, Stjepan će prepustiti tortu Magdi.



Zadatak Šah

Dva šahovska velikana, Vito i Patrik, ove godine će odigrati partiju šaha ispred kulturnog kazališta u ulici Jane i time napokon dokazati tko je *najbolji igrač svih vremena*. Međutim, kako im je standardni šah postao dosadan, odlučili su izmijeniti pravila igre da bi igra postala zanimljivija. Spomenut ćemo dio dio pravila koji je bitan za ovaj zadatak.



Šahovska ploča će biti kvadratna matrica s N redova i N stupaca. Koristit će se samo šahovske figure **konj**, **top** i **kraljica**. Figure se ponašaju na isti način i u standardnom šahu. Top napada neko polje ako se nalazi u istom retku ili istom stupcu kao i taj top. Kraljica također napada sva polja u istom retku ili istom stupcu, ali uz ta, napada i sva polja koja su na istoj dijagonali. Konji napadaju polja koja su udaljena za dva retka i 1 stupac ili obratno. Ilustracije primjera možete vidjeti u objašnjenjima primjera.

Napomena: Svaka figura napada i polje na kojem se nalazi. Također, figure napadaju i kroz druge figure tj. figura napada polje po pravilima kao što je navedeno iznad bez obzira postoji li neka druga figura između polja i figure koja napada to polje.

Vito se priprema za dugo isčekivani okršaj i treba Vašu pomoć. Odlučio je vježbati svoje sposobnosti brzog uočavanja. To će raditi tako što postavi M šahovskih figura na ploču i potom odredi sva polja koja su napadnuta. Vaš je zadatak odrediti broj napadnutih polja na danoj ploči.

Ulazni podaci

U prvom redu nalaze se prirodni brojevi N i M ($1 \leq N \leq 200, 1 \leq M \leq N^2$).

U idućih M redova nalaze se redom jedno veliko slovo engleske abecede, koje označava vrstu figure i može biti jedno od 'N', 'R' i 'Q', predstavljajući redom konja, topa i kraljicu, i brojevi r_i i c_i ($1 \leq r_i, c_i \leq N$) koji označavaju broj retka i stupca u kojem se ta figura nalazi.

Na svakom polju ploče može se nalaziti najviše jedna figura.

Izlazni podaci

U prvom i jedinom redu, potrebno je ispisati broj napadnutih polja na ploči.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	13	Sve figure na ploči su topovi.
2	19	Svaka figura na ploči je top ili kraljica.
3	18	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

7 1
Q 4 4

izlaz

25

ulaz

5 1
N 3 3

izlaz

9

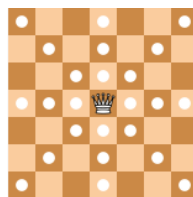
ulaz

6 3
R 1 4
Q 2 1
N 5 2

izlaz

25

Pojašnjenje prvog i drugog probnog primjera: Na skicama su prikazani primjeri. Sva napadnuta polja su označena točkom, osim onog na kojem se figura nalazi.



(a) 1. primjer



(b) 2. primjer



Zadatak Benzinska

Kamp u Čakovcu već je počeo, a Mr. Malnar i dalje gostuje po zagrebačkim restoranima. Želeći potrošiti unesene kalorije, odlučio je biciklirati do Čakovca.

Mr. Malnar kreće iz Zagreba ($x = 0$) s početnom energijom D i želi doći u Čakovec koji je X metara udaljen od Zagreba ($x = X$). Za svaki metar puta potrebna mu je jedna jedinica energije. Kako ne bi pao u nesvijest, njegova energija ne smije postati negativna ni u jednom trenutku puta.



Na putu se nalazi n restorana, od kojih je i -ti na x_i -tom metru od početka puta.

Na istom mjestu može se nalaziti više restorana. Ako Mr. Malnar odluči objedovati u i -tom restoranu, njegova će se energija povećati za y_i . Pomozite mu odrediti u koliko najmanje restorana mora objedovati kako bi prisebno došao u Čakovec.

Ulazni podaci

U prvom retku ulaza nalaze se tri broja n , D i X ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$, $1 \leq D, X \leq 10^9$), broj restorana, početna energija i udaljenost gradova.

U drugom retku ulaza nalazi se n brojeva x_i ($1 \leq x_i < X$), pozicije restorana.

U trećem retku ulaza nalazi se n brojeva y_i ($1 \leq y_i \leq 10^9$), energije koje Mr. Malnar dobije ako objeduje u pojedinom restoranu.

Izlazni podaci

U jedini redak izlaza ispišite najmanji mogući broj restorana u kojima Mr. Malnar mora objedovati kako bi došao do Čakovca. Ako nije moguće doći do Čakovca, ispišite '-1' (bez navodnika).

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	15	$y_i = y_j$ za svaki i, j
2	30	$n \leq 1\,000$
3	25	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

5 5 12
3 4 7 8 11
3 2 1 2 1

izlaz

3

ulaz

5 10 40
1 20 30 2 38
7 7 7 7 7

izlaz

5

ulaz

4 5 12
3 6 9 10
2 1 2 2

izlaz

-1

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

U $x = 3$ Mr. Malnar će imati još 2 jedinice energije. U prvom restoranu će objedovati pa će mu se energija povećati na $2 + 3 = 5$. U $x = 4$ će imati još 4 jedinice energije. U drugom restoranu će objedovati pa će mu se energija povećati na $4 + 2 = 6$. U $x = 8$ će imati još 2 jedinice energije. U četvrtom restoranu će objedovati pa će mu se energija povećati na $2 + 2 = 4$. Ukupno je objedovao u tri restorana.



Zadatak Xor

Fran je nedavno naučio operaciju *xor*, koja za dva cijela broja x i y vraća rezultat primjenom bitovnog isključivog ili (*exclusive or*). Operacija *xor*, označena kao $\oplus$, uspoređuje odgovarajuće bitove brojeva x i y te na svakoj poziciji postavlja rezultat prema sljedećem pravilu:

- Ako su bitovi na odgovarajućoj poziciji različiti (0 i 1, ili 1 i 0), tada je rezultatni bit 1.
- Ako su bitovi isti (0 i 0, ili 1 i 1), tada je rezultatni bit 0.



Primjerice, za $x = 5$ i $y = 3$, binarni prikazi su: $x = 101_2$, $y = 011_2$. Primjenom *xor*-a na odgovarajuće bitove $x \oplus y = 101_2 \oplus 011_2 = 110_2 = 6$. Drugim riječima, $5 \oplus 3 = 6$.

Fran je dobio niz od n cijelih brojeva $a_1, a_2, \dots, a_n$ i odlučio napraviti sljedeće:

- Za svaki par indeksa (i, j) gdje $1 \leq i \leq j \leq n$, izračunao je sumu $a_i + a_j$.
- Sada želi izračunati rezultat *xor*-a svih dobivenih suma.

Pomozite Franu izračunati traženi rezultat.

Ulazni podaci

U prvom retku ulaza nalazi se n ($1 \leq n \leq 5 \cdot 10^5$), duljina niza.

U drugom retku nalazi se n brojeva $a_1, a_2, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i < 2^{30}$) iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U jedini redak izlaza ispišite traženi rezultat.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	7	$n \leq 2000$
2	17	$a_i < 2^{10}$ za svaki i
3	45	$n \leq 10^5$
4	21	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
3	4	7
2 4 5	6 7 3 1	2 3 5 7 9 11 13
izlaz	izlaz	izlaz
14	3	6

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Sume su $2 + 2 = 4$, $2 + 4 = 6$, $2 + 5 = 7$, $4 + 4 = 8$, $4 + 5 = 9$ i $5 + 5 = 10$ te je $4 \oplus 6 \oplus 7 \oplus 8 \oplus 9 \oplus 10 = 14$.



Zadatak Cipele

Lana ima n para cipela, označene brojevima od 1 do n . Sve se cipele nalaze u jednom dugačkom ormara. Cipele s oznakom 1 se na početku nalaze na vrhu ormara (blizu vrata), dok se cipele s oznakom n nalaze na dnu (daleko od vrata).

Lana će u i -tom od idućih q dana imati želju obući cipele a_i . Da bi uzela tražene cipele iz ormara, mora prvo izvući sve cipele koje su bliže vratima, a tek tada može uzeti željeni par. Nakon što izvuče tražene cipele, vratit će ostatak u ormar, pri čemu neće mijenjati njihov redoslijed. Za izvlačenje jednog para cipela iz ormara potrebna je 1 sekunda. Vraćanje cipela u ormar ne troši dodatno vrijeme.



Na kraju dana Lana će izuti cipele i

- vratiti ih na vrh ormara ili
- ostaviti ih u hodniku, ako u hodniku ima mjesta.

U hodniku ima mjesta za m para cipela. **Dodatno**, Lana može bilo koje cipele iz hodnika staviti na vrh ormara u bilo kojem trenutku. Ako se tražene cipele već nalaze u hodniku na početku dana, Lana ih odmah može obući, bez potrebe za traženjem, čime neće gubiti vrijeme.

Lana ima puno posla i želi što manje vremena trošiti na vađenje cipela iz ormara. Pomozite joj odrediti koliko minimalno vremena može potrošiti na vađenje cipela u idućih q dana!

Ulazni podaci

U prvom su retku tri nenegativna broja n , m i q ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$, $0 \leq m \leq 2 \cdot 10^5$, $1 \leq q \leq 10^6$) broj cipela, broj mjesta u hodniku i broj dana.

U drugom se retku nalazi q brojeva a_i ($1 \leq a_i \leq n$), oznake cipela koje Lana želi nositi u pojedinom danu.

Izlazni podaci

U prvom i jedinom retku ispišite minimalno potrebno vrijeme za uzimanje cipela u svih q dana.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	17	$n, m, q \leq 1\,000$
2	27	$n = m$
3	37	$m = 0$
4	24	$q \leq 2 \cdot 10^5$
5	15	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

5 1 6
2 1 2 1 2 1

izlaz

5

ulaz

6 0 4
5 4 3 4

izlaz

17

ulaz

3 2 7
1 2 3 2 3 1 3

izlaz

4

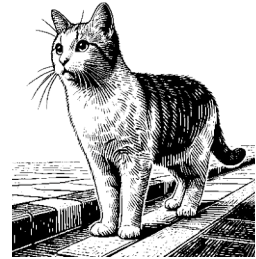
Pojašnjenje prvog probnog primjera:

U prvom danu Lana će cipele s oznakom 2 izvaditi iz ormara. Za to su joj potrebne 2 sekunde. Na kraju dana, te će cipele ostaviti u hodniku i držati ih tamo cijelo vrijeme. Sljedeći put, za vadenje cipela s oznakom 1 trebat će joj 1 sekunda, dok će cipele s oznakom 2 moći obuti odmah. Ukupno će potrošiti $2 + 1 + 0 + 1 + 0 + 1 = 5$ sekundi.



Zadatak Tura Mačkica

Svima je poznato da u Zagrebu ima n parkova, m mačkica i $n + m$ ulica koje povezuju parkove. Mačkice su jako teritorijalne životinje pa se u svakoj ulici nalazi najviše jedna mačkica. Ona tu ulicu patrolira tako da nemilosrdno napada sve ljude koji se kreću jednim smjerom te ulice, a od ljudi koji se kreću suprotnim smjerom zahtjeva da ju pomaze nakon čega im dopusti da nastave dalje. Grad Zagreb, svjestan ove situacije, osigurao je građanima da iz svakog parka mogu doći do bilo kojeg drugog parka koristeći samo n ulica u kojima nema mačkica.



Turistički centar je odlučio otvoriti takozvanu Tura Mačkica u Zagrebu. Njeni posjetitelji pomaziti će sve Zagrebačke mačkice i vratiti se na početak kako bi to mogli napraviti ponovno. Da se turisti ne izgube, turistički centar će postaviti znakove u svakoj ulici koji pokazuju na sljedeću ulicu kojom prolazi Tura Mačkica tako da ona ne smije dva puta proći istom ulicom (čak niti suprotnim smjerovima). Naravno, turisti očekuju da će pomaziti svaku mačkitu i da ih niti jedna mačkica neće napasti te da će duljina ture biti što kraća moguća.

Pomozite turističkom centru pronaći duljinu najkraće moguće Ture Mačkica ili ih obavijestite da to nije moguće.

Ulazni podaci

U prvom retku su dva nenegativna broja n i m ($1 \leq n \leq 2 \cdot 10^4, 0 \leq m \leq 2 \cdot 10^4$), broj parkova i broj mačkica.

U sljedećih n redaka nalaze se parovi a, b ($1 \leq a, b \leq n$) koji opisuju ulice koje ne patrolira niti jedna mačkica. Primjetite da je moguće da je $a = b$ ili da dvije ili više ulica povezuju iste parkove.

U sljedećih m redaka nalaze se parovi x, y ($1 \leq x, y \leq n$) koji opisuju ulice u kojima mačkica dopušta kretanje iz parka x u park y . Primjetite da je moguće da postoje više takvih ulica između istih parkova.

Izlazni podaci

U prvom i jedinom retku ispišite minimalnu moguću duljinu Ture Mačkica ili '-1' ako ona ne postoji.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	11	$n, m \leq 20$
2	41	Postoji ulica koja povezuje park sa samim sobom, a ne patrolira ju mačkica.
3	68	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

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

izlaz

2

ulaz

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

izlaz

10

ulaz

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

izlaz

-1

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Najkraća Tura Mačkica je $3 \rightarrow 5 \rightarrow 3$.