



Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

2. kolo, 9. studenog 2024.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
SAD	1 sekunda	512 MiB	20
Akcija	1 sekunda	512 MiB	30
Paradoks	1 sekunda	512 MiB	50
Igre	2 sekunde	512 MiB	70
Različitost	2 sekunde	512 MiB	90
Blistavost	4 sekunde	1024 MiB	120
Trokuti	4 sekunde	512 MiB	120
Ukupno			500



Zadatak SAD

Inspirirani ovotjednim izborima za 47. predsjednika Sjedinjenih Američkih Država zamislimo sljedeću situaciju. SAD čine tri savezne države, A , B i C .

U državi A pobijedio je Donald i osvojio AG glasova. U državi B je pobijedila je Kamala i osvojila BG glasova. U državi C je pobijedio zadani kandidat te je osvojio CG glasova. Ako znamo da je ukupni pobjednik izbora ona osoba koja je u zbroju osvojila više glasova, odgovorite na sljedeća dva pitanja:



1. Tko je pobijedio u državi C ?
2. Tko je ukupni pobjednik izbora?

Napomena: Ukupan zbroj glasova nikad neće biti jednak.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj AG ($1 \leq AG \leq 100$), broj iz teksta zadatka.

U drugom je retku prirodan broj BG ($1 \leq BG \leq 100$), broj iz teksta zadatka.

U trećem je retku broj 1 ako je u državi C pobijedio Donald ili broj 2 ako je pobijedila Kamala.

U četvrtom je retku prirodan broj CG ($1 \leq CG \leq 100$), broj iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U prvi redak ispišite riječ "DONALD" ako je u državi C pobijedio Donald. Inače ispišite riječ "KAMALA".

U drugi redak ispišite ukupnog pobjednika izbora - riječ "DONALD" ako je to bio Donald ili riječ "KAMALA" ako je to bila Kamala.

Bodovanje

Točan ispis prvog retka vrijedi 2 boda, a točan ispis drugog retka 2 boda za svaki testni primjer.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
5	6	10
7	4	5
1	2	2
4	5	3
izlaz	izlaz	izlaz
DONALD	KAMALA	KAMALA
DONALD	KAMALA	DONALD

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

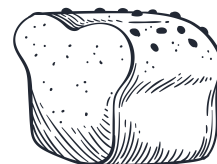
U državi A , Donald je osvojio 5 glasova. U državi B , Kamala je osvojila 7 glasova. U državi C pobijedio je Donald (oznaka 1), a ukupno je pobijedio DONALD jer je u zbroju osvojio 9 glasova ($5+4$), a Kamala 7.



Zadatak Akcija

Vlatko je uzoran student. Svaki dan, prije nego što ode na fakultet, ode u obližnju pekaru i uzme što mu se u tom trenutku najviše sviđa od ponuđenih peciva.

Srećom za njega, pekara je uvela posebnu akciju za studente. Svaki peti dan, svaki proizvod u ponudi može uzeti za besplatno. Točnije, Vlatko neće morati platiti izabrani proizvod petog dana, desetog dana, petnaestog dana itd. Nakon što je akcija bila najavljena, Vlatko je n dana za redom išao u tu pekaru i i -tog dana je uzeo pecivo vrijedno a_i centi. Vlatko zanima koliko je novaca potrošio u tih n dana u pekari.



Ulazni podaci

U prvom redu nalazi se prirodni broj n ($1 \leq n \leq 100$), broj dana u kojima je Vlatko posjetio pekaru.

U i -tom od idućih n redova, nalazi se broj a_i ($1 \leq a_i \leq 100$), cijena proizvoda koji je Vlatko uzeo u pekari u i -tom danu izražena u centima.

Izlazni podaci

U jednom redu potrebno je ispisati koliko je Vlatko potrošio novaca u pekari, izraženo u centima.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	7	$n = 5$
2	12	n je djeljiv s 5.
3	11	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
5	6	3
4	10	13
5	2	15
6	13	10
1	11	
5	26	izlaz
	23	38
izlaz		
16	izlaz	
	59	

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Akcija će vrijediti jedino u 5. danu, gdje Vlatko neće platiti cijenu proizvoda, dok će preostalim danima platiti. Stoga, cijena koju će Vlatko platiti je.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Slično kao i u prvom probnom primjeru, Vlatko neće platiti samo 5. dana, dok će u preostalim danima morati platiti punu cijenu proizvoda.



Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

U ovom probnom primjeru nema dana u kojima može uzeti proizvod za besplatno.



Zadatak Paradoks

Jedne večeri punog mjeseca, kada je sat otkucao ponoć, našlo se 5 prijatelja spremnih zaigrati igru, misterioznu poput te noći.

Oni sjede u **krugu**, redom u smjeru kazaljke na satu: Igor, Lea, Marino, Sonja i Viktor. Igra se sastoji od N rundi. Prvu rundu započinje Sonja, a svaku iduću pobjednik prošle runde.



Svaki od igrača ima po N karta u ruci, sve karte su bezbojne i imaju prirodan broj između 1 i 9 na sebi. Igrač pri bacanju neke karte izabire koje boje će ta karta biti. Dozvoljeno mu je izabrati jednu od 4 boje (crvena, plava, žuta, zelena) **ukoliko** se takva karta (kombinacija tog broja i boje) nije već pojavila u igri. U ostatku teksta će se izraz npr. „bacanje karte plave boje“ odnositi na upravo objašnjen postupak: bacanja karte i izjavljivanja da je to plava karta.

U svakoj rundi igrači u smjeru kazaljke na satu bacaju po jednu kartu sve dok se ponovno ne dođe do igrača koji je započeo rundu, tj. dok svaki od igrača ne baci po jednu kartu. Prva karta koja je bačena u rundi određuje tzv. *boju runde* i svi ostali igrači su obavezani baciti karte te boje. Ukoliko neki od igrača ne baci kartu boje trenutne runde onda se smatra da taj igrač nema nijednu kartu te boje u ruci – pri čemu im je zabranjeno od tog trena pa **do kraja igre** baciti kartu te boje.

Pobjednik svake runde je:

- Osoba koja je bacila crvenu kartu s najvećim brojem
- Ako nema bačenih crvenih karata, osoba koja je bacila kartu boje runde s najvećim brojem

Ponekad igrači odigraju potez koji ne bi smjeli: ili bace već odigranu kartu ili bace kartu boje za koju su ranije u igri rekli da nemaju. To bacanje karte onda nazivamo *paradoksom*. Kad netko odigra paradoks, to bacanje se kompletno ignorira u izračunu pobjednika te runde i ostatku igre. Dakle npr. ako je karta prvi put bačena kao paradoks, u ostatku igre tretirat će se kao da ju još nitko nije odigrao. Zagarantirano je da prvi igrač u rundi neće nikad odigrati paradoks u toj rundi.

Naši heroji se dugo nisu vidjeli i ne prate igru dovoljno pažljivo, pa vas mole za pomoć. Napišite program koji za redom nabrojane bačene karte po rundama ispisuje koliko se paradoksa pojavilo te ih ispisuje redom koji su se desili. Za svaki paradoks treba ispisati u kojoj rundi se desio i tko ga je napravio.

Ulazni podaci

U prvom redu ulaza je prirodni broj N ($1 \leq N \leq 10$), broj rundi.

U idućih N redaka ulaza nalazi se po 5 riječi od po 2 znaka, karte koje su se odigrale, redom kojim su se odigrale. (Oprez: ne započinje nužno svaku rundu isti igrač)

Prvi znak svake riječi označava boju karte koju je igrač bacio i bit će jedno od 4 slova: 'C' – crvena, 'P' – plava, 'Y' – žuta, 'Z' – zelena. Drugi znak svake riječi bit će prirodni broj između 1 i 9 (uključujući) i označava broj na karti.

Npr. riječ 'Y5' predstavljala bi žutu kartu na kojoj je broj 5.

Izlazni podaci

Ispišite cijeli broj a , broj paradoksa koji su se desili.

U svaki od idućih a redaka ispisati broj i riječ velikim tiskanim slovima, broj runde u kojoj se paradoks desio i ime igrača koji ga je napravio.

Paradokse treba ispisati redom kojim su se desili.



Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	Sonja će biti pobjednica svih rundi i svi paradoksi će nastati zbog ponavljanja karte koja je već odigrana.
2	10	Svi paradoksi koji se pojave nastati će ponavljanjem karte koja je već odigrana.
3	30	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

4
Y5 Z3 Y6 C2 Y1
Z4 Z7 Z2 Y2 P3
Z6 Z7 Z1 Y2 C2
P6 P8 P8 Z7 Y9

izlaz

6
2 VIKTOR
3 SONJA
3 LEA
4 VIKTOR
4 IGOR
4 LEA

ulaz

3
P1 Y9 Z5 Y1 Z5
P5 Y7 Z3 Y8 P1
C6 Y8 P5 Z1 Z8

izlaz

4
1 MARINO
2 MARINO
3 VIKTOR
3 IGOR

ulaz

1
Y4 P9 Y8 Z5 Z3

izlaz

0

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

1. runda

S: 5 → boja runde je žuta

V: 3

I: 6

L: 2 ★ pobjednica runde

M: 1

Koje boje dozvoljeno bacati

S:	■	■	■	■
V:	■	■	■	■
I:	■	■	■	■
L:	■	■	■	■
M:	■	■	■	■

2. runda

L: 4 → boja runde je zelena

M: 7 ★ pobjednik runde

S: 2

V: 2 → PARADOKS!

I: 3

Koje boje dozvoljeno bacati

S:	■	■	■	■
V:	■	■	■	■
I:	■	■	■	■
L:	■	■	■	■
M:	■	■	■	■

3. runda

M: 6 → boja runde je zelena ★ pobjednik runde

S: 7 → PARADOKS!

V: 1

I: 2

L: 2 → PARADOKS!

Koje boje dozvoljeno bacati

S:	■	■	■	■
V:	■	■	■	■
I:	■	■	■	■
L:	■	■	■	■
M:	■	■	■	■

4. runda

M: 6 → boja runde je plava

S: 8 ★ pobjednica runde

V: 8 → PARADOKS!

I: 8 → PARADOKS!

L: 8 → PARADOKS!

Koje boje dozvoljeno bacati

S:	■	■	■	■
V:	■	■	■	■
I:	■	■	■	■
L:	■	■	■	■
M:	■	■	■	■

Kako Viktor i Lea nisu bacili žute karte (boja runde) u 1. rundi, pretpostavlja se do kraja igre da nemaju žutih karata u ruci te im je zabranjeno za bilo koju kartu do kraja igre izjaviti da je žuta. Upravo ta činjenica razlog je Viktorovom paradoksu u 2. rundi i Leinom paradoksu u zadnjoj rundi.



Primijetimo: u 2. rundi zbog učinjenog paradoksa, Viktorov krug se ignorira te ne izvodimo nikakve nove zaključke. Također, karta Y2 se ne smatra odigranom, što vidimo i iz činjenice da Igor u 3. rundi nije dobio paradoks radi igranja te karte.

Svi paradoksi u 3. i 4. rundi osim zadnjeg, nastali su jer se odigrala karta koja se već ranije u igri odigrala.



Zadatak Igre

Kile se vratio sa sajma društvenih igara. Doma je donio n igra. Prije igranja igre potrebno je naučiti njena pravila. Učenje pravila i -te igre traje p_i minuta. Nakon što se pravila nauče moguće je igrati igru. Igranje i -te igre traje t_i minuta. Svaka igra ima i svoju ocjenu o_i .

Kile je u idućim danima isplanirao da će najviše d minuta odvojiti na društvene igre. Zanima ga kolika je maksimalna suma ocjena odigranih igara. Svaku je igru moguće igrati proizvoljan broj puta.



Ulazni podaci

U prvom su retku dva prirodna broja n i d ($1 \leq n, d \leq 5000$), broj igara i planirano vrijeme uloženo na igre.

U sljedećih n redaka nalaze se tri broja p_i , t_i i o_i ($0 \leq p_i \leq 5000, 1 \leq t_i \leq 5000, 1 \leq o_i \leq 10^9$) vrijeme učenja pravila, vrijeme igranja igre i ocjena društvene igre.

Izlazni podaci

U prvom i jedinom retku ispišite maksimalnu sumu ocjena odigranih igara.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	6	$n = 1$
2	13	$n \leq 10$
3	23	$p_i = 0$ za sve $i = 1, \dots, n$
4	28	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

3 10
2 3 5
5 1 5
3 2 5

izlaz

25

ulaz

4 13
0 6 5
0 3 4
0 2 3
0 4 4

izlaz

19

ulaz

3 10
1 1 1
3 2 3
2 3 5

izlaz

11

Pojasnjenje trećeg probnog primjera:

Jedan način za dobiti sumu ocjena 11 jest: prvu minutu uči igrati prvu igru, potom je jednom i odigra. Nakon toga dvije minute uči igrati treću igru i onda je u zadnjih 6 minuta odigra dva puta. Time je suma ocjena odigranih igara: $1 + 5 + 5 = 11$



Zadatak Različitost

Dana su dva beskonačna periodična niza cijelih brojeva, a_i i b_i , tako da su zadani njihovi periodi duljina n i m redom tj. dani su prirodni brojevi n i m , brojevi $a_1, a_2, \dots, a_n$ i brojevi $b_1, b_2, \dots, b_m$ za koje još vrijedi $a_i = a_{i+n}$ i $b_i = b_{i+m}$ za svaki prirodni broj i .

Dodatno, uz dani prirodni broj k , definiramo *različitost* ta dva niza kao zbroj $a_i \oplus b_i$ za svaki $i = 1, 2, \dots, k$. ($\oplus$ označava operaciju *bit-po-bit ekskluzivni ili* koja će staviti jedinice na mjesta znamenki u binarnom zapisu tamo gdje dva broja nemaju jednake znamenke, npr. $5 \oplus 3 = (101)_2 \oplus (011)_2 = (110)_2 = 6$). Vaš je zadatak izračunati različitost danih nizova.

Ulazni podaci

U prvom redu nalaze se n, m, k ($1 \leq n, m \leq 2 \cdot 10^5, 1 \leq k \leq 10^{18}$), redom brojevi iz teksta zadatka.

U drugom redu nalazi se n cijelih brojeva $a_1, \dots, a_n$ ($0 \leq a_i \leq 10^{18}, i = 1, 2, \dots, n$).

U trećem redu nalazi se m cijelih brojeva $b_1, \dots, b_m$ ($0 \leq b_i \leq 10^{18}, i = 1, 2, \dots, m$).

Izlazni podaci

Zato što odgovor može biti jako velik, u jednom i jedinom redu, ispišite ostatak pri djeljenju odgovora s $10^9 + 7$.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	25	$k \leq 2 \cdot 10^5$
2	13	$n = m$
3	9	$n = 1$
4	43	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

3 2 10

1 6 4

5 2

izlaz

33

ulaz

10 5 30

5 16 2 10 7 2 4 20 5 12

4 11 14 23 5

izlaz

435



Zadatak Blistavost

U srcu staklene doline nalazi se misteriozni zvjezdani hram, mjesto poznato po svojoj kolekciji čarobnih kristala koji blistaju poput zvijezda. Svaki kristal ima posebnu moć, sve dok ga se ne dotakne, zrači blistavim sjajem koji prosvjetljuje cijelu dolinu.



Zadatak čuvara hrama svake je noći dotaknuti samo one kristale koji se nalaze u rasponima stanovnika, a da poštuje sve njihove zahtjeve. Svaki zahtjev stanovnika doline poručuje čuvaru koji raspon kristala NE smije prestati sijati PRIJE njegovog vremena spavanja zato što se stanovnici boje mraka.

Čuvar svoj put počinje na mjestu ulaza u hram te mora pažljivo uskladiti svoje kretanje te zagasiti blistave kristale tako da kristali prestanu blistati u pravom trenutku. Kristali su poredani u red, jedan do drugog, s razmakom od 1 metra između njih (1. kristal udaljen je 1 metar od ulaza u hram). Čuvar se hramom može kretati brzinom 1 metra po sekundi te može stajati na mjestu. Vrijeme da čuvar dotakne i zagasi kristal je zanemarivo. Čuvara hrama zanima, s obzirom na zahtjeve stanovnika doline, koliko sekundi najmanje mora provesti u hramu do ispunjenja svih zahtjeva (Čuvar hrama ne mora izaći iz hrama tj. vratiti se na početnu poziciju na kraju puta).

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj N ($1 \leq N \leq 5000$), broj zahtjeva stanovnika doline.

U sljedećih N redaka nalaze se prirodni brojevi l_i, r_i, t_i ($1 \leq l_i \leq r_i \leq 10^{18}, 1 \leq t_i \leq 10^{18}$), oznake lijevog i desnog kristala u rasponu te vrijeme spavanja i -tog stanovnika doline.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak ispišite najmanje vrijeme u sekundama potrebno da čuvar ispuni sve zahtjeve.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	20	$n \leq 18, l_i = r_i$ za svaki $i = 1, 2, \dots, n$
2	25	$l_i = 1$ za svaki $i = 1, 2, \dots, n$
3	55	$l_i = r_i$ za svaki $i = 1, 2, \dots, n$
4	20	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
3	3	3
1 1 1	1 2 1	6 6 6
3 3 5	1 1 5	8 8 7
5 5 3	1 3 4	9 9 9
izlaz	izlaz	izlaz
7	6	9



Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Čuvar hrama će prvo u 3 sekunde doći do 3. kristala. Zatim će pričekati 1 sekundu i zagasiti 3. kristal. Zatim će u 1 sekundi otići do 2. kristala i zagasiti ga. Na kraju će u 1 sekundi doći do 1. kristala i zagasiti ga. Sveukupno će mu za ovaj put trebati 6 sekundi te je to najmanje vrijeme da se ispune svi zahtjevi.



Zadatak Trokuti

Dan je neusmjeren graf s $6 \cdot N$ vrhova i M veza. Dodatno svojstvo koje vrijedi za graf je da se može particionirati na $2 \cdot N$ disjunktih trokuta.

Pronađite N disjunktih trokuta u grafu.

Ulazni podaci

U prvom retku nalazi se prirodni broj T ($1 \leq T \leq 100$), koji označava broj testnih primjera.

Slijedi T blokova podataka.

U prvom retku bloka nalaze se prirodni brojevi N i M ($1 \leq N \leq 300$, $0 \leq M \leq 10^6$).

U sljedećih M redaka nalaze se po dva prirodna broja x i y ($1 \leq x, y \leq 6 \cdot N$), koji označavaju da postoji brid između vrhova x i y .

Suma N -ova kroz sve testne primjere neće biti veća od 300.

Izlazni podaci

Za svaki testni primjer ispišite N redaka, svaki redak sadrži tri prirodna broja a, b, c ($1 \leq a, b, c \leq 6 \cdot N$), koji označavaju da vrhovi a, b, c formiraju trokut.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	13	$M = 6 \cdot N$
2	18	$N = 3, T = 1$
3	18	$N = 6, T = 1$
4	71	Nema dodatnih ograničenja.



Primjeri

ulaz

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

izlaz

1 2 3

ulaz

1
3 26
4 7
4 9
7 9
4 5
4 8
5 8
4 12
4 18
12 18
3 7
3 9
15 5
15 8
6 13
6 1
13 1
6 14
6 17
14 17
6 2
6 10
2 10
16 13
16 1
11 14
11 17

izlaz

1 6 13
3 7 9
4 5 8