

2023 **Natjecanje** iz informatike

20. travnja 2023.

Državna razina 2023. / Osnovna škola (8. razred)
Primjena algoritama OŠ

Sadržaj

Zadaci.....	1
Zadatak: Igra	2
Zadatak: Zmija.....	4
Zadatak: Proizvod	6



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti
i obrazovanja

Zadaci

U tablici možete pogledati obilježja zadataka:

Zadatak	Igra	Zmija	Proizvod
Vremensko ograničenje	3 sekunde	2 sekunde	2 sekunde
Broj bodova	40	70	90
Ukupno bodova		200	

NAPOMENE:

- rješenje zadatka u obliku **ime_zadatka.nastavak** (.py ili .c ili .cpp) treba poslati na Evaluator;
- Evaluator će tijekom natjecanja vršiti samo djelomičnu evaluaciju, tj. provjerit će sintaktičku ispravnost poslanog rješenja i evaluirati ga na probnim primjerima iz teksta zadatka;
- za pojedini zadatak, tvojim konačnim rješenjem smatrat će se **samo posljednji poslani kod** na Evaluator. Sva prethodna slanja Evaluator će zanemariti;
- slanja na Evaluator nakon isteka vremena predviđenog za natjecanje **nisu moguća**;
- tvoje rješenje testirat će se na službenim testnim primjerima;
- obrati pozornost na sekciju Bodovanje (ako je ima u zadatku). U takvim slučajevima moguće je djelomično riješiti zadatak i dobiti djelomično bodovanje;
- u zadacima koji imaju djelomično bodovanje, ako ne znaš riješiti sve dijelove zadatka (a neke znaš), obavezno pošuj način ispisa. Primjer: Zadatak ima dva dijela od kojih je potrebno u prvi redak ispisati rezultat prvog dijela, a u drugi redak ispisati rezultat drugog dijela. Ako ne znaš riješiti prvi dio zadatka, onda u prvi red obavezno ispiši nešto (bilo što) zato što sustav očekuje rješenje prvog dijela u prvom retku ispisa, a rješenje drugog dijela u drugom retku ispisa;
- tvoj program ne smije čekati da korisnik pritisne neku tipku kako bi u potpunosti bio gotov, nego mora odmah završiti;
- nije dozvoljeno korištenje dodatnih poruka pri upisu i ispisu podataka (npr. „Rješenje je..“).

Zadatak: Igra

40 bodova

N prijatelja igra novu društvenu igru na velikoj igraćoj ploči s $M+1$ polja. Igrači, označeni brojevima od 1 do N , na početku igre nalaze se na polju **START** i kod sebe imaju po L novčića. S polja **START** u jednom koraku mogu doći na polje 1, s polja 1 na 2, s 2 na 3 ... i s polja $M-1$ na polje M . Igru započinje igrač s oznakom jedan koji zavrti veliko kolo na kojem se nalaze brojevi od 1 do 100 000. Kolo će odrediti koliko se polja pomiče prema naprijed. Nakon njega na potezu je drugi igrač, pa treći i tako sve do N -tog, a nakon N -tog ide opet prvi igrač i tako redom dalje. Svako polje, **osim polja START**, ima boju i akciju.

Akcija može biti jednog od dva tipa:

- **NAGRADA X** – igrač dobiva X novčića;
- **KAZNA X** – igrač mora platiti X novčića. (igrači će uvijek imati dovoljno novčića da plate kazne)

Postoje tri boje, svaka ima svoje značenje:

- **PLAVA** – ako igrač stane na ovom polju, obavlja akciju koja piše na njemu;
- **ŽUTA** – ako igrač stane ili prođe kroz ovo polje, obavlja akciju koja piše na njemu;
- **CRVENA** – kad igrač dođe do ovog polja, on mora na njemu **stati** i odraditi akciju koja piše na njemu. Tek idući put kad dođe na red se može s tog polja maknuti i krenuti dalje.

Zadnje će polje ploče **uvijek biti crveno**. Ako neki igrač dođe do zadnjeg polja, za njega je igra završena. Kada na njega u igri opet dođe red, njega se preskače i prelazi na idućeg igrača.

Ako se sjećamo prvih K poteza iz igre, zanima nas koliko novčića svaki igrač ima nakon tih K odigranih poteza. Pomozi i odgovori na naše pitanje!

ULAZNI PODACI

U prvom su retku tri prirodna broja N, M, L ($1 \leq N, M, L \leq 100\,000$), brojevi iz teksta zadatka.

U sljedećih M redaka nalaze se dvije riječi i jedan broj koji opisuju i -to polje ploče. Prva riječ je boja polja (**PLAVA/ZUTA/CRVENA**), druga označava tip akcije na tom polju (**NAGRADA/KAZNA**), te broj X ($1 \leq X \leq 1000$), broj iz teksta zadatka.

U sljedećem retku nalazi se prirodan broj K ($1 \leq K \leq 100\,000$), broj iz teksta zadatka.

U zadnjem retku nalazi se K brojeva A_i ($1 \leq A_i \leq 100\,000$), broj koji je igrač koji je na potezu dobio nakon vrtnje kola.

IZLAZNI PODACI

U prvi i jedini redak ispiši N brojeva, količinu novaca na kraju igre za igrače od oznake jedan do N .

BODOVANJE

U primjerima ukupno vrijednima 15 bodova sva će polja osim zadnjeg biti plava.

U primjerima ukupno vrijednima 20 bodova nitko neće doći do kraja ploče.

U primjerima ukupno vrijednima 35 bodova vrijedit će $1 \leq N, M, K, A_i \leq 1000$

PROBNI PRIMJERI

ulaz 2 6 5 PLAVA NAGRADA 3 ZUTA KAZNA 1 CRVENA NAGRADA 2 PLAVA NAGRADA 4 PLAVA KAZNA 6 CRVENA NAGRADA 2 6 1 2 4 1 3 1	ulaz 3 5 3 CRVENA KAZNA 1 ZUTA KAZNA 2 PLAVA NAGRADA 10 PLAVA NAGRADA 1 CRVENA NAGRADA 1 8 3 2 5 2 4 1 1 5	ulaz 3 7 10 ZUTA NAGRADA 3 ZUTA KAZNA 1 PLAVA KAZNA 5 PLAVA NAGRADA 7 ZUTA NAGRADA 1 CRVENA KAZNA 5 CRVENA KAZNA 1 6 5 3 4 3 3 4
izlaz 11 10	izlaz 11 1 1	izlaz 8 3 15

Opis drugog probnog primjera:

START	CRVENA KAZNA 1	ZUTA KAZNA 2	PLAVA NAGRADA 10	PLAVA NAGRADA 1	CRVENA NAGRADA 1
-------	----------------------	--------------------	------------------------	-----------------------	------------------------

1. Prvi igrač je na kolu dobio 3, no prvo polje poslije polja START je crveno, pa mora na njemu stati. Sada ima 2 novčića i nalazi se na polju 1.
2. Drugi se igrač može pomaknuti 2 koraka, ali mora stati na prvom polju jer je crveno. I on ima 2 novčića i nalazi se na polju 1.
3. Treći igrač se slično tako nakon svog poteza ima 2 novčića i nalazi se na polju 1.
4. Prvi igrač se s polja 1 miče dva polja prema naprijed, mora platiti 2 novčića na polju 2 jer je žuto i zaustavlja se na polju 3 gdje dobiva 10 novčića. Sada ima 10 novčića.
5. Drugi igrač se s polja 1 miče 4 polja naprijed, sve do zadnjeg polja. Isto kao i prvi igrač na polju 2 plaća 2 novčića. Na polju 5 dobiva 1 novčić. Drugi igrač je završio igru i ima 1 novčić.
6. Treći igrač se miče 1 korak prema naprijed, staje na žutom polju 2 i plaća 2 novčića. Sada ima 0 novčića.
7. Prvi igrač se miče 1 polje prema naprijed, s polja 3 na polje 4 gdje dobiva 1 novčić. Sada ima 11 novčića.
8. Drugi igrač je završio igru, pa njega preskačemo, na redu je treći igrač. On se može pomaknuti 5 polja prema naprijed, no zbog crvenog polja mora stati na polju 5. Tamo dobiva 1 novčić i sada ima 1 novčić.

Dakle finalno će prvi igrač nakon svih poteza imati 11 novčića, a drugom i trećem je ostao samo 1 novčić.

Zadatak: Zmija

70 bodova

Neka je zadana tablica od **N** redaka i **M** stupaca i neka se u svakom polju tablice nalazi neki **cijeli** broj. To su oni brojevi koji mogu biti pozitivni, nula i negativni.

Pred tebe postavljamo sljedeći izazov:

- odaberi i stani na jedno polje u tablici te uzmi broj koji tamo piše;
- nastavi se kretati po tablici i skupljaj brojeve.

Ništa posebno, kažeš? Evo još uvjeta:

- tijekom svog kretanja smiješ napraviti **najviše K** skretanja (**K** će biti 0, 1 ili 2);
- nikad ne smiješ izaći iz tablice;
- nikad ne smiješ ponovno doći na polje na kojem se već bilo.

Znači, cilj ovakvog kretanja po tablici je sakupljati brojeve po poljima pod zadanim uvjetima i na kraju imati što je moguće veći zbroj skupljenih brojeva. Ako su svi brojevi u tablici negativni dozvoljeno ti je odustati od kretanja i imati zbroj sakupljenih brojeva jednak nula.

Dodatna vizualna pojašnjenja kretanja:

- primjer kretanja po tablici s nula skretanja:

1	2	3				1			
							2		

- primjer kretanja po tablici s jednim skretanjem:

						3	4	5	6
	4				3	2			
	3	2	1			1			

- primjer kretanja po tablici s dva skretanja:

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

ULAZNI PODACI

U prvom su retku prirodni brojevi N i M ($2 \leq N, M \leq 1000$), brojevi iz teksta zadatka.

U sljedećih N redaka je po M cijelih brojeva A_{ij} ($-1000 \leq A_{ij} \leq 1000$), brojevi iz tablice iz teksta zadatka.

U posljednjem retku je cijeli broj K ($0 \leq K \leq 2$), broj iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

U prvi redak ispiši najveći mogući prikupljeni zbroj bodova iz teksta zadatka.

BODOVANJE

U primjerima ukupno vrijednima 15 bodova vrijedit će $K = 0$.

U primjerima ukupno vrijednima 25 bodova vrijedit će $K = 1$.

U primjerima ukupno vrijednima 30 bodova vrijedit će $K = 2$.

Također, u primjerima ukupno vrijednima 25 bodova vrijedit će $A_{ij} \geq 0$.

Isto tako, u primjerima ukupno vrijednima 20 bodova vrijedit će $N, M \leq 10$, a u primjerima ukupno vrijednima dodatnih 20 bodova vrijedit će $N, M \leq 100$.

PROBNI PRIMJERI

ulaz

```
4 4
5 3 4 1
3 5 0 3
5 5 5 2
2 1 5 5
0
```

izlaz

17

ulaz

```
5 5
-2 3 1 -2 3
3 5 -5 5 -2
3 5 -3 -1 3
3 -5 -4 5 -4
5 5 4 5 -5
1
```

izlaz

28

ulaz

```
3 4
1 -5 1 0
-5 4 -1 -3
3 5 1 1
2
```

izlaz

12

Opis prvog probnog primjera:

5	3	4	1
3	5	0	3
5	5	5	2
2	1	5	5

Opis drugog probnog primjera:

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

Opis trećeg probnog primjera:

1	-5	1	0
-5	4	-1	-3
3	5	1	1

ili

1	-5	1	0
-5	4	-1	-3
3	5	1	1

Zadatak: Proizvod

90 bodova

Ima jedna teorija u ekonomiji koja određuje vrijednost nekog proizvoda prema broju osoba na svijetu koje ne posjeduju taj proizvod. Recimo, ako ćemo vjerovati medijskim napisima, jednoga će dana samo 150 osoba na svijetu posjedovati Rimčevu Nevera pa možemo zamisliti koliko će tada koštati i vrijediti jedan primjerak.

Prestanimo na trenutak maštati o Neveri i vratimo se zadatku.

Zamislimo da u nekom svijetu imamo N osoba označenih brojevima od jedan do N te M proizvoda označenih brojevima od jedan do M . Za svaku je osobu zadano koliko kojeg proizvoda posjeduje. Vrijednost svakog od M proizvoda definiramo kao broj osoba (od njih N) koji **ne posjeduje** taj proizvod. Mirko je važna osoba u tom svijetu i ima oznaku jedan. Mirko je dobio mogućnost da od jedne ili više drugih osoba ukupno preuzme do K proizvoda. Cilj takvog preuzimanja je da Mirko na kraju posjeduje proizvode čija je ukupna vrijednost što veća moguća. Zadatak je ispisati najveću ukupnu vrijednost proizvoda koju Mirko može posjedovati nakon optimalnog preuzimanja proizvoda.

ULAZNI PODACI

U prvom su retku prirodni brojevi N ($2 \leq N \leq 1000$) i M ($1 \leq M \leq 100$), brojevi iz teksta zadatka.

U sljedećih N redaka je po M cijelih brojeva A_{ij} ($0 \leq A_{ij} \leq 10$), količina proizvoda s oznakom j koju posjeduje osoba s oznakom i .

U posljednjem retku je cijeli broj K ($0 \leq K \leq 100$), broj iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

U prvim redak ispiši cijeli broj, traženi broj iz teksta zadatka.

BODOVANJE

U primjerima ukupno vrijednima 10 bodova vrijedit će $K = 0$.

U primjerima ukupno vrijednima 10 bodova vrijedit će $K = 1$.

U primjerima ukupno vrijednima dodatnih 15 bodova vrijedit će $N = 2$ i $A_{ij} \leq 1$.

U primjerima ukupno vrijednima dodatnih 15 bodova vrijedit će $N, M, K \leq 10$.

PROBNI PRIMJERI

ulaz	ulaz	ulaz
2 5	4 7	3 4
1 1 0 0 0	9 3 0 0 1 3 4	0 5 0 2
1 1 1 0 1	0 4 1 0 0 4 0	7 5 4 0
3	0 8 4 0 7 4 0	8 0 7 7
	8 3 4 5 0 0 0	0
	10	
izlaz	izlaz	izlaz
5	72	7

Opis prvog probnog primjera: Jedan od načina na koji Mirko može napraviti optimalno preuzimanje je da od druge osobe preuzme po jedan proizvod prve, druge i pete vrste. Tako će Mirko imati 2 proizvoda prve vrste čija je vrijednost 1, 2 proizvoda druge vrste čija je vrijednost 1 i 1 proizvod pete vrste čija je vrijednost 1.

Opis drugog probnog primjera: Mirko može napraviti optimalno preuzimanje tako da od četvrte osobe preuzme 8 proizvoda prve vrste i od iste osobe 2 proizvoda četvrte vrste. Tako je ukupna vrijednost proizvoda koje ima $17 \cdot 3 + 3 \cdot 0 + 0 \cdot 0 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot 2 + 3 \cdot 1 + 4 \cdot 3 = 72$.

Opis trećeg probnog primjera: K je jednak 0, tj. Mirko ne može preuzimati proizvode od drugih osoba. Ima 5 proizvoda druga vrste čija je vrijednost 1 jer ga samo treća osoba ne posjeduje. Također, ima 2 proizvoda četvrte vrste čija je vrijednost 1 jer ga samo druga osoba ne posjeduje. Zbog toga ukupna vrijednost proizvoda koje Mirko posjeduje jednaka je 7.