

6. listopada 2020.

# 2020 **Natjecanje** iz informatike

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

## Sadržaj

Zadaci.....	1
Zadatak: Kazaljke.....	2
Zadatak: Tejp .....	3
Zadatak: Obilazak.....	5



Agencija za odgoj i obrazovanje  
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ  
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti,  
obrazovanja i sporta

## Zadaci

U tablici možete pogledati obilježja zadataka:

Zadatak	Kazaljke	Tejp	Obilazak
Vremensko ograničenje	1 sekunda	2 sekunde	1 sekunda
Broj bodova	40	70	90
Ukupno bodova		200	

### NAPOMENE:

- rješenje zadatka u obliku **ime\_zadatak.nastavak** (.py ili .c ili .cpp) treba poslati na Evaluator;
- 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 test podacima;
- tvoje rješenje dobit će bodove na pojedinim test podacima jedino ako daje točan rezultat unutar zadanih ograničenja, uz obavezan uvjet da je izvođenje programa završilo na **regularan** način;
- u zadacima koji imaju djelomično bodovanje, ako ne znaš riješiti sve dijelove zadatka (a neke znaš), onda obavezno poštuju 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;
- nije dozvoljeno korištenje dodatnih poruka pri upisu i ispisu podataka (npr. „Rješenje je..“).

## Zadatak: Kazaljke

40 bodova

Ivičin sat s kazaljkama, malom i velikom, pokazuje **S1** sati i **M1** minuta, a treba pokazivati **S2** sati i **M2** minuta. Ivica će podesiti vrijeme na satu pomicanjem kazaljki u smjeru **S**, ulijevo ili udesno, sve dok sat ne pokaže željeno vrijeme. Pomicanje **udesno** odgovara podešavanju vremena prema **naprijed**, a pomicanje **ulijevo** prema **natrag**. Kazaljke se pri podešavanju miču **istovremeno**.

Koliko puta će se mala i velika kazaljka poklopiti tijekom podešavanja, uključujući i početni i završni trenutak podešavanja?

Mehanizam podešavanja sata možeš vidjeti na:

<https://www.mathsisfun.com/time-clocks-analog-digital.html>.

### ULAZNI PODACI

U prvom su retku cijeli nenegativni brojevi **S1** ( $0 \leq S1 \leq 11$ ) i **M1** ( $0 \leq M1 \leq 59$ ), početno vrijeme na satu.

U drugom su retku cijeli nenegativni brojevi **S2** ( $0 \leq S2 \leq 11$ ) i **M2** ( $0 \leq M2 \leq 59$ ), željeno vrijeme na satu.

U trećem je retku znak **S**, smjer pomicanja kazaljki tijekom podešavanja vremena. Ako je **S** jednak 'L', kazaljke se pomiču ulijevo, a ako je jednak 'D', udesno.

Početno i željeno vrijeme na satu bit će različito.

### IZLAZNI PODACI

U prvi i jedini redak ispiši koliko će se kazaljke puta poklopiti.

### BODOVANJE

U primjera vrijednima 20 bodova, vrijedit će **S** = 'D'.

### PROBNI PRIMJERI

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
0 0	0 0	1 10
1 5	1 30	9 15
D	D	L
<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>
1	2	4

**Opis prvog probnog primjera:** Kazaljke će se poklopiti samo na samom početku podešavanja, u vremenu od 0 sati i 0 minuta.

## Zadatak: Tejp

70 bodova

Vedran je našao beskonačan kolut super tankog šarenog selotejpa. Izrezao je  $N$  komada te ih označio brojevima od jedan do  $N$ . Zatim je uzeo Marinovu najdražu dasku za serviranje čvaraka koja je široka točno koliko i selotejp, a podijeljena je na  $K$  jednakih dijelova.

Vedran je svaki komad selotejpa, počevši od onog s oznakom jedan pa do onog s oznakom  $N$ , zalijepio na dasku. Komad s oznakom  $i$  bi nalijepio tako da u potpunosti prekrije sve dijelove daske s oznakama između  $L_i$  i  $D_i$ , uključujući i te dijelove. Pri tome je komade nekad lijepio na samu dasku, a nekad na ili preko već prethodno nalijepljenih komada.

Nakon toga je pohitao do Marina i povikao: „Vidi što sam ti uradio od daske, Marine! Sad više nije tako dosadna kao prije“. Marinu se to nije sviđjelo i odlučio je s daske odlijepiti sve komade. Prije odljepljivanja pogledao je dasku i zapitao se:

1. Kolika je najveća debljina sloja zalijepljenih komada, tj. koliko je najviše komada zalijepljenih jedan na drugog?

Marin je odljepljivao komade na način da bi prvo odredio koji je slobodan i onda bi ga odlijepio. Komad je slobodan ako na sebi, ni na jednom svom dijelu, nema zalijepljen drugi komad. Ako istovremeno ima više slobodnih komada, odabrat će onog koji ima **najmanju oznaku**. Marin je nakon odrađenog posla posložio čvarke na oslobođenu dasku i zapitao sam sebe još dva pitanja:

2. Koji komad sam prvi odlijepio, tj. koja je bila oznaka tog komada?

Napiši program koji će na osnovi zadanih ulaznih podataka ispisati odgovore na postavljena pitanja.

### ULAZNI PODACI

U prvom je retku prirodan broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 10^5$ ), broj iz teksta zadatka.

U drugom je retku prirodan broj  $K$  ( $1 \leq K \leq 10^{18}$ ), broj iz teksta zadatka.

U sljedećih  $N$  redaka nalaze se po dva prirodna broja  $L_i$  i  $D_i$  ( $1 \leq L_i \leq D_i \leq K$ ), brojevi iz teksta zadatka.

### IZLAZNI PODACI

U prvi redak ispiši prirodan broj, odgovor na prvo pitanje iz teksta zadatka.

U drugi redak ispiši prirodan broj, odgovor na drugo pitanje iz teksta zadatka.

### BODOVANJE

Točan ispis prvog retka vrijedi 3 boda, a točan ispis drugog retka vrijedi 4 boda.

U primjerima vrijednima 14 bodova vrijedit će da je  $N, K \leq 100$ .

U primjerima vrijednima dodatnih 14 bodova vrijedit će da je  $K \leq 10^5$ .

### PROBNI PRIMJERI

<p><b>ulaz</b></p> <p>3 10 2 4 7 10 5 8</p>	<p><b>ulaz</b></p> <p>2 1000000000 1 500000000 500000000 1000000000</p>	<p><b>ulaz</b></p> <p>5 10 8 10 2 9 4 7 9 9 8 10</p>
<p><b>izlaz</b></p> <p>2 1</p>	<p><b>izlaz</b></p> <p>2 2</p>	<p><b>izlaz</b></p> <p>4 3</p>

**Opis prvog probnog primjera:** Promotrimo izgled daske tijekom lijepljenja i odljepljivanja gledajući je odozgo.

**Daska**



**Lijepljenje:**

**Komad #1**



**Komad #2**



**Komad #3**



**Odljepljivanje**

**Komad #1**



**Komad #3**



**Komad #2**



Najdeblji sloj je bio na dijelovima daske s oznakama 7 i 8 gdje su dva selotejpa bila jedan na drugom. Marin je prvo odljepio komad s oznakom „1“ (mogao je i komad „3“ ali je gledao manju oznaku).

## Zadatak: Obilazak

90 bodova

Mirko živi u državi koja ima  $N$  gradova označenim brojevima od 1 do  $N$ . Gradovi su povezani s  $N-1$  cesti i moguće je **jedinstvenim putem** doći od nekog grada do bilo kojeg drugog grada.

Jednog sunčanog dana, Mirko odluči posjetiti sve gradove u državi. On može krenuti iz bilo kojeg grada i završiti u bilo kojem gradu, bitno mu je samo da su svaka dva susjedna grada koja posjeti **povezana cestom** i da **barem jednom** posjeti svaki grad. Odmah je primjetio da će uz zadane uvjete neke gradove možda posjetiti više puta i to mu ne smeta, ali htio bi minimizirati ukupan broj posjeta gradovima.

Tvoj je zadatak ispisati plan Mirkovog putovanja tako da ukupan broj posjeta gradovima bude minimalan.

### ULAZNI PODACI

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

U sljedećih  $N-1$  redova nalaze se po dva prirodna broja  $A$  i  $B$  ( $1 \leq A, B \leq N$ ,  $A \neq B$ ), oznake gradova koji su povezani *i-tom* cestom.

### IZLAZNI PODACI

U prvi redak ispiši ukupan minimalan broj posjeta gradovima.

U drugi redak ispiši gradove onim redom kojim bi ih Mirko trebao posjećivati.

### BODOVANJE

Ako se prvi redak podudara s optimalnim rješenjem, a drugi redak nije ispisan ili je u točnom formatu, ali nije točan, dobit ćeš **0,6 \* B bodova** za taj test primjer gdje je  $B$  broj bodova na tom test primjeru. Ako će ukupan broj posjeta gradovima u tvom rješenju biti više od dvostruko veći od optimalnog, dobit ćeš 0 bodova za taj test primjer.

Inače, ako je tvoje rješenje točno, dobit ćeš bodove prema ovoj formuli zaokruženo na dvije decimale:

$$\text{Bodovi} = B * \left(1 - \sqrt[8]{\frac{X-Y}{Y}}\right).$$

$X$  je ukupan broj posjeta gradovima u tvom rješenju, a  $Y$  je ukupan broj posjeta gradovima u optimalnom rješenju. Bez obzira na formulu, riješi što bolje možeš.

**PROBNI PRIMJERI**

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
5	10	6
1 2	1 2	3 1
2 3	2 4	3 5
3 4	5 2	4 3
4 5	6 3	4 2
	3 1	2 6
	6 7	
	9 7	
	8 6	
	8 10	
<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>
5	15	7
1 2 3 4 5	10 8 6 7 9 7 6 3 1 2 5 2 4 2 1	1 1 1 1 1 1 1

**Opis prvog probnog primjera:** Za ovakav izlaz na tom primjeru dobio bi sve bodove.

**Opis drugog probnog primjera:** Za ovakav izlaz na tom primjeru dobio bi 0,21\*B bodova.

**Opis trećeg probnog primjera:** Za ovakav izlaz na tom primjeru dobio bi 0,6\*B bodova.