

# Državno natjecanje iz informatike

Srednja škola  
Prva podskupina (1. i 2. razred)

6. listopada 2020.

## Zadaci

Ime zadatka	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
<b>Baloni</b>	1 sekunda	512 MiB	100
<b>Bitstring</b>	1 sekunda	512 MiB	100
<b>Kalendar</b>	1 sekunda	512 MiB	100
<b>Mnogokut</b>	1 sekunda	512 MiB	100
<b>Ukupno</b>			400

*(Zadaci su poredani po abecedi.)*



Agencija za odgoj i obrazovanje  
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ  
INFORMATIČARA



Ministarstvo  
znanosti i  
obrazovanja

## Zadatak: Baloni

Dječji vrtić “Tikvice” organizira priredbu za svoje mališane i za nju će naručiti neki broj balona. Djeca su se složila oko toga da baloni budu crvene i plave boje, jedino se mišljenja o broju crvenih i broju plavih balona razilaze. Stoga su tete u ovom vrtiću odlučile provesti anketu među djecom da saznaju koliko balona koje boje valja naručiti. Anketa je provedena na način da je svako od ukupno  $n$  djece izreklo dvije rečenice sljedećeg oblika:

1. Crvenih balona treba biti barem  $c_1$ , a najviše  $c_2$ .
2. Plavih balona treba biti barem  $p_1$ , a najviše  $p_2$ .

Pomozite tetama ovog vrtića i izračunajte na koliko je načina moguće naručiti balone (tj. odabrati broj crvenih i broj plavih balona) tako da svakom djetetu *barem jedna* od dvije rečenice koje je izreklo bude cijela ispunjena. Pritom broj balona svake boje mora biti cijeli broj između 0 i zadanog prirodnog broja  $m$  (uključivo).

### Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi  $n$  ( $1 \leq n \leq 300\,000$ ) i  $m$  ( $2 \leq m \leq 10^9$ ), broj djece i maksimalan broj balona svake boje.

Svaki od sljedećih  $n$  redaka opisuje zahtjeve jednog djeteta, kao četvorku cijelih brojeva  $c_1, c_2, p_1, p_2$  ( $0 \leq c_1 \leq c_2 \leq m, 0 \leq p_1 \leq p_2 \leq m$ ).

### Izlazni podatci

U jedini redak ispišite traženi broj načina (koji može iznositi i 0, ako nije moguće zadovoljiti uvjete).

### Bodovanje

- U testnim primjerima vrijednim 20% bodova bit će  $n, m \leq 100$ .
- U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% bodova bit će  $n, m \leq 3000$ .
- U testnim primjerima vrijednim dodatnih 40% bodova bit će  $m \leq 1\,000\,000$ .

### Probni primjeri

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
2 5	3 3	4 10
1 2 3 4	2 3 1 1	5 8 1 8
0 5 0 5	1 2 2 3	2 2 2 9
<b>izlaz</b>	2 2 0 2	2 5 2 5
20	<b>izlaz</b>	5 5 3 10
	6	<b>izlaz</b>
		47

Objašnjenje drugog primjera: ispravni odabiri broja crvenih i plavih balona su (1, 1), (2, 0), (2, 1), (2, 2), (2, 3) i (3, 2).

## Zadatak: Bitstring

Zadan je niz od  $n$  znakova iz skupa  $\{0, 1\}$ . Zadan je i prirodan broj  $k$ . Potrebno je promijeniti što manje znakova zadanog niza (iz 0 u 1 ili obrnuto) tako da se dobiveni niz može rastaviti na  $k$  ili manje blokova (intervala) od kojih svaki sadrži samo znakove 0 ili samo znakove 1.

### Ulazni podatci

U prvom su retku prirodni brojevi  $n$  i  $k$  ( $1 \leq k \leq n \leq 200\,000$ ). U drugom je retku zadani niz od  $n$  znakova.

### Izlazni podatci

U jedini redak ispišite traženi minimalan broj promjena.

### Bodovanje

- U testnim primjerima vrijednim 20% bodova bit će  $n \leq 20$ .
- U dodatnim testnim primjerima vrijednim 20% bodova bit će  $n, k \leq 400$ .
- U dodatnim testnim primjerima vrijednim 20% bodova bit će  $k \leq 400$ .
- U dodatnim testnim primjerima vrijednim 20% bodova bit će  $k \leq 5000$ .

### Probni primjeri

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
10 1	6 2
1000100011	010110
<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>
4	2

*Pojašnjenje:* u prvom primjeru treba promijeniti četiri jedinice i dobiti niz 0000000000. U drugom primjeru možemo promijeniti dva znaka na više načina, npr. tako da dobijemo niz 000111 ili 111110 ili 011111.

## Zadatak: Kalendar

Neki analogni ručni satovi pokazuju dan u mjesecu. Oni imaju brojčanik u kojemu se ciklično mijenjaju brojevi od 1 do 31. To znači da datum treba ponovno podesiti nakon svakog mjeseca koji ima manje od 31 dan. Primjerice, ako 30. travnja sat pokazuje točan dan u mjesecu (30), idućeg dana (1. svibnja) sat će pokazati broj 31 umjesto 1.

Zadan je početni datum na koji smo točno podesili sat i dan u mjesecu koji pokazuje. Ako nakon toga više nikad ne podešavamo sat, treba ispisati prvi datum kada će sat pokazati pogrešan dan u mjesecu, te prvi datum nakon toga kada će ponovno pokazati točan dan u mjesecu.

*Napomena.* Mjeseci, kao što je poznato, imaju 31 dan osim travnja, lipnja, rujna i studenog koji imaju 30 dana, te veljače koja ima 28 dana osim u prijestupnoj godini kada ima 29 dana. Prijestupna godina je ona koja je djeljiva s 4 i nije djeljiva sa 100, ili je djeljiva s 400.

### Ulazni podatci

U prvom je retku zadan ispravan početni datum u obliku triju brojeva (dan, mjesec i godina) odvojenih razmakom, bez točaka i vodećih nula.

Zadani datum bit će između 1. 1. 1582. i 31. 12. 3000.

### Izlazni podatci

U prvi redak ispišite prvi traženi datum.

U drugi redak ispišite drugi traženi datum.

Oba datuma trebaju biti ispisana u istom formatu kao datum u ulaznim podacima.

### Probni primjeri

**ulaz**

30 9 2020

**izlaz**

1 10 2020

1 10 2029

**ulaz**

6 10 2020

**izlaz**

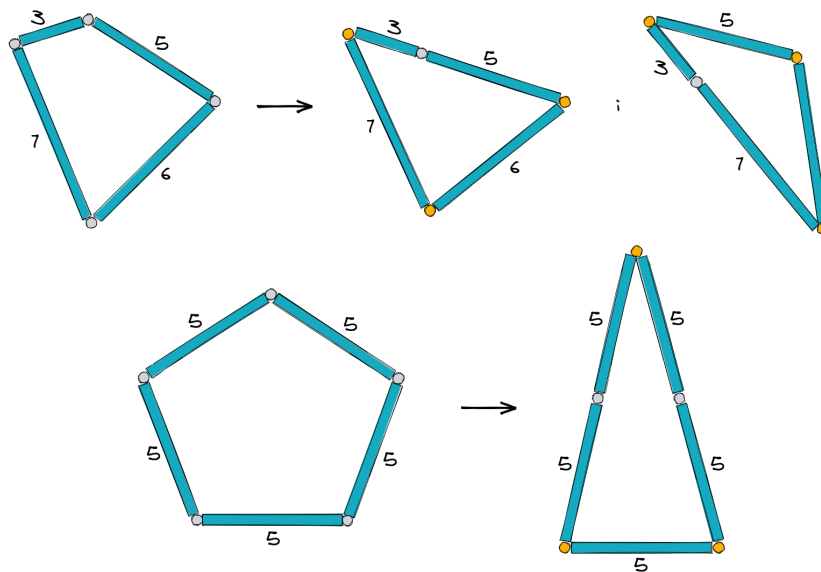
1 12 2020

1 3 2025

## Zadatak: Mnogokut

$n$  štapića raznih duljina ciklički su spojeni u vrhovima tako da čine mnogokut. Savijanjem mnogokuta u vrhovima (pri čemu se mijenjaju veličine kutova, ali ne i duljine stranica) možemo dobiti razne oblike. Primjerice, od kvadrata možemo dobiti romb i obrnuto, a neke susjedne štapiće možemo i "poravnati" tako da leže na istom pravcu (zatvaraju ispruženi kut) čime dobivamo jednostavnije oblike.

Neki od oblika koje tako možemo dobiti su trokuti, a u ovom zadatku zanima nas *broj načina* na koje možemo dobiti takav trokut savijanjem mnogokuta, tj. biranjem triju vrhova koji će postati vrhovi trokuta. Slika ilustrira moguća savijanja iz prvih dvaju probnih primjera.



*Napomene.* Nije važno jesu li neki od dobivenih trokuta sukladni; svako ispravno savijanje u smislu odabira odgovarajuće trojke vrhova mnogokuta brojimo kao jedan trokut. Trokut ne smije biti degeneriran, tj. mora zatvarati površinu strogo veću od nula.

### Ulazni podatci

U prvom je retku prirodan broj  $n$  ( $1 \leq n \leq 1\,000\,000$ ).

Drugi redak sadrži  $n$  prirodnih brojeva između 1 i  $10^9$ , duljine štapića redom kojim su spojeni (posljednji je spojen s prvim). Duljine će biti takve da je opisano spajanje moguće.

### Izlazni podatci

U jedini redak ispišite traženi broj načina.

### Bodovanje

- U testnim primjerima vrijednim 20% bodova bit će  $n \leq 150$ .
- U testnim primjerima vrijednim dodatnih 30% bodova bit će  $n \leq 1500$ .

## Probni primjeri

**ulaz**

4  
3 5 6 7

**izlaz**

2

**ulaz**

5  
5 5 5 5 5

**izlaz**

5

**ulaz**

4  
1 1 1 1

**izlaz**

0