

## HONI 2017/2018

2. kolo, 4. studenog 2017.

### Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
<b>Poter</b>	1 s	64 MB	20
<b>Tempus</b>	1 s	64 MB	30
<b>Košnja</b>	1 s	64 MB	50
<b>ZigZag</b>	2 s	64 MB	80
<b>Doktor</b>	1 s	128 MB	100
<b>San</b>	1 s	64 MB	120
<b>Usmjeri</b>	2 s	256 MB	140
<b>Garaža</b>	4 s	256 MB	160
<b>Ukupno</b>			700

Broj osvojenih bodova jednak je zbroju bodova 5 zadataka koji donose najviše bodova. Najveći mogući broj bodova je 600.

Žorž je veliki fan zidnih satova i magije. Nedavno je naučio čaroliju koja pomiče vrijeme za jedan sat unaprijed. Ako mala kazaljka trenutno pokazuje na  $N$  sati (a velika na 12), Žorža zanima na koliko će sati pokazivati mala kazaljka nakon što on baci svoju čaroliju.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku ulaza nalazi se prirodan broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 12$ ), broj iz teksta zadatka.

### IZLAZNI PODACI

U jedan redak ispišite odgovor na Žorževo pitanje.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

10

izlaz

11

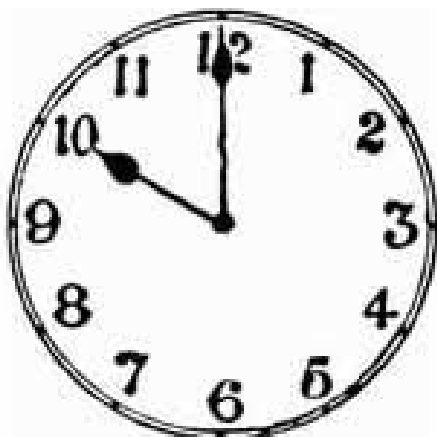
ulaz

3

izlaz

4

Pojašnjenje test primjera:



*Slika sata iz prvog primjera prije i poslije bacanja čarolije*

Zadnji vikend u listopadu prelazimo s "ljetnog računanja vremena" na "zimsko računanje vremena". U noći sa subote na nedjelju, točno u 3 sata poslije ponoći, vrijeme pomičemo za jedan sat unatrag.

Mladi Tempus te je noći otišao na spavanje prije ponoći noseći na ruci sat koji prikazuje vrijeme po "ljetnom računanju vremena". Tijekom noći Tempus se probudio i vidio da je na njegovom satu  $S$  sati i  $M$  minuta.

Napišite program koji će ispisati koliko je zapravo bilo sati i minuta kada se Tempus probudio.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodni broj  $S$  ( $0 \leq S \leq 8$ ) iz teksta zadatka.

U drugom retku nalazi se prirodni broj  $M$  ( $0 \leq M \leq 59$ ) iz teksta zadatka.

### IZLAZNI PODACI

U jedini redak ispišite stvarno vrijeme u obliku "trenutni sat trenutna minuta" iz teksta zadatka.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

**ulaz**

2  
30

**izlaz**

2 30

**ulaz**

3  
15

**izlaz**

2 15

**ulaz**

5  
6

**izlaz**

4 6

#### Pojašnjenje drugog test primjera:

U trenutku buđenja na Tempusovom satu (koji je još uvijek na "ljetnom" vremenu) bilo je 3 sata i 15 minuta. Kako se vrijeme u 3 sata poslije ponoći prebacilo na "zimsko", u trenutku buđenja je zapravo bilo 2 sata i 15 minuta.

Mirko želi kupiti zemljište na kojem će sagraditi kuću za svoju obitelj. Do sada je obišao  $K$  zemljišta. Svako od njih pravokutnog je oblika i možemo ga zamisliti kao tablicu s  $N$  redaka i  $M$  stupaca, tj. s  $N \times M$  polja.

Mirko zna da će do početka gradnje kuće zemljište trebati redovito održavati i kositi. U tu svrhu kupio je traktor kosilicu. Da pokosi travu na zemljištu koje ima  $N$  redaka i  $M$  stupaca, mora proći svakim poljem barem jednom. Košenje može započeti iz bilo kojeg polja okrenut u jednom od četiri glavna smjera (gore, dolje, lijevo i desno). Njegova kosilica može se kretati samo prema naprijed (u susjedno polje prema kojem je okrenut) ili se okrenuti za 90 stupnjeva. Također se zbog vlastite sigurnosti smije voziti samo po svom zemljištu, tj. ne smije izaći iz tablice.

Budući da skretanje traktor kosilicom nije jednostavno, Mirko želi pokositi travu tako da ima što manje skretanja. Za svako zemljište koje je obišao Mirka zanima koliko je minimalno skretanja potrebno da ono bude pokošeno. Pomozite Mirku odgovoriti na ovo pitanje.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodni broj  $K$  ( $1 \leq K \leq 50\,000$ ), broj iz teksta zadatka.

U sljedećih  $K$  redaka nalaze po dva prirodna broja  $N$  i  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 1\,000\,000$ ), brojevi iz teksta zadatka.

### IZLAZNI PODACI

Za svako zemljište koje je Mirko obišao u zaseban redak ispišite koliko je minimalno okreta potrebno da ono bude pokošeno.

### BODOVANJE

U test podacima vrijednima 50% bodova Mirko će obići samo jedno zemljište. Dimenzije tog zemljišta bit će manje od 500.

**PRIMJERI TEST PODATAKA**

**ulaz**

2  
1 10  
10 1

**izlaz**

0  
0

**ulaz**

3  
1 1  
3 3  
3 4

**izlaz**

0  
4  
4

**ulaz**

2  
5 8  
6 4

**izlaz**

8  
6

**Pojašnjenje prvog test primjera:**

Prvo zemljište može se pokositi bez okreta ako se krene iz polja u prvom stupcu tablice, okrenut prema desno te se samo vozi prema naprijed. Slična je ideja i za drugo zemljište.

Zig i Zag igraju igru s riječima. Zig kaže jedno slovo, a Zag izgovori riječ koja počinje tim slovom. Pri tome izgovorena riječ mora biti s popisa dozvoljenih riječi i takva da ju je Zag do tada izgovorio najmanje puta. Ako izbor riječi nije jednoznačan tada će Zag odabrati onu koja je leksikografski manja (prije po abecedi). Za svako Zigovo slovo bit će moguće odabrati riječ.

Neka je zadan popis od točno  $K$  različitih dozvoljenih riječi te niz od  $N$  slova koje je Zig zadao. Napišite program koji će na osnovu ulaznih podataka ispisati niz od  $N$  riječi koje je Zag izgovorio tijekom igre.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi  $K$  ( $1 \leq K \leq 100\,000$ ) i  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ) iz teksta zadatka.

U sljedećih  $K$  redaka nalazi se po jedna riječ sastavljena od malih slova engleske abecede ne dulja od 21 znaka.

U sljedećih  $N$  redaka nalazi se po jedno malo slovo engleske abecede.

### IZLAZNI PODACI

U  $N$  redaka treba ispisati po jednu riječ iz teksta zadatka.

### BODOVANJE

U primjerima vrijednima 60% bodova vrijedit će da su  $N$  i  $K$  manji od 500.

**PRIMJERI TEST PODATAKA**

**ulaz**

4 5  
zagreb  
split  
zadar  
sisak  
z  
s  
s  
z  
z

**izlaz**

zadar  
sisak  
split  
zagreb  
zadar

**ulaz**

5 3  
london  
rim  
pariz  
moskva  
sarajevo  
p  
r  
p

**izlaz**

pariz  
rim  
pariz

**ulaz**

1 3  
zagreb  
z  
z  
z

**izlaz**

zagreb  
zagreb  
zagreb

*I gospođa, gospođica, kako će da kaže:*

*"Ja jašem konje petnaest godina, konja je nemoguće potkovati naopako!"*

(...)

"Da, to je naopako" - prošapće Domagoj, gledajući karte u ruci suigrača Mate u za potrebe ovog zadatka značajno izmijenjenoj kartaškoj igri Hanabi. Radi jednostavnosti, suigrač Mate u ruci drži  $N$  karata s brojevima 1, 2, ...,  $N$  u nekom poretku. (Svaki broj od 1 do  $N$  pojavljuje se točno jednom.) Kao i u pravoj igri, ne smije svojevolumno mijenjati njihov poredak.

Kako bi kraj teksta zadatka imao bar malo veze s pričom, Domagoj će svome suigraču Mati pokazati na jedan uzastopni podniz karata. (Možda će pokazati samo i na jednu kartu, ali će pokazati barem na jednu kartu.) Suigrač Mate će tada "okrenuti" taj uzastopni podniz i vratiti ga na mjesto.

Okretanje se može zamisliti kao uzimanje i rotacija za 180 stupnjeva svih karata odabranog podniza zajedno. Okretanjem prva i posljednja karta podniza zamijene mjesta, kao i druga i pretposljednja, i tako dalje.

Kao i svi mi, Domagoj jako voli fiksne točke, tj. karte kojima se broj koji piše na njima podudara s njihovim mjestom u ruci brojeći Domagoju slijeva. Zato želi da broj fiksnih točaka nakon okretanja izabranog podniza bude što veći.

Pomozite Domagoju saznati na koji uzastopni podniz mora pokazati kako bi broj fiksnih točaka u ruci suigrača Mate nakon okretanja tog podniza bio najveći.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 500\,000$ ), broj karata u ruci suigrača Mate. U sljedećem retku nalaze se brojevi na kartama u Matinoj ruci redosljedom kojim ih vidi Domagoj.

### IZLAZNI PODACI

U jednom retku ispišite  $A$  i  $B$ , brojeve koji pišu na kartama koje su redom početak i kraj traženog uzastopnog podniza. Ako postoji više mogućnosti, ispišite bilo koju.

### BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 30% bodova vrijedit će  $N \leq 500$ .

U test podacima ukupno vrijednima dodatnih 30% bodova vrijedit će  $N \leq 5000$ .



### PRIMJERI TEST PODATAKA

**ulaz**

4  
3 2 1 4

**izlaz**

3 1

**ulaz**

2  
1 2

**izlaz**

1 1

**ulaz**

7  
3 6 5 7 4 1 2

**izlaz**

3 2

#### Pojašnjenje test primjera:

U prvom test primjeru će nakon okretanja uzastopnog podniza koji počinje s 3 i završava s 1 karte biti poredane 1 2 3 4, i sada su sve karte fiksne točke. U ovom primjeru je dani izlaz jedini točan izlaz.

U drugom test primjeru, okretanje bilo kojeg podniza sastavljenog od samo jedne karte rezultira istim rasporedom, koji daje najveći broj fiksnih točaka.

Je li vam se ikad dogodilo da sanjate da ste glavni lik u nekoj računalnoj igri? Glavni junak ove priče, Branimir, upravo sanja takav san.

Svijet u Branimirovom snu sastoji se od  $N$  nebodera poredanih s lijeva nadesno. Za  $i$ -ti neboder poznate su visina  $H_i$  i broj zlatnika na krovu nebodera  $G_i$ . Igra započinje skokom na bilo koji neboder i sastoji se od nekoliko koraka. U svakom koraku Branimir može skočiti na neki neboder koji se nalazi **desno** od onog na kojem trenutno stoji (moguće je da pritom preskoči neke nebodere) i **nije niži** od trenutnog. Na svakom neboderu na koji skoči, uključujući i početni, on će pokupiti sve zlatnike koji se nalaze na krovu. Branimir igru može završiti nakon bilo kojeg broja koraka (moguće i nula), ali mora skupiti barem  $K$  zlatnika kako bi prošao na sljedeću razinu.

Branimira zanima na koliko različitih načina može odigrati igru tako da prođe na sljedeću razinu. Dvije igre su odigrane na različite načine ako postoji neboder koji je posjećen u jednoj igri, a nije u drugoj.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi  $N$  ( $1 \leq N \leq 40$ ) i  $K$  ( $1 \leq K \leq 4 \cdot 10^{10}$ ), brojevi iz teksta zadatka.

U  $i$ -tom od sljedećih  $N$  redaka nalaze se po dva prirodna broja,  $H_i$  i  $G_i$  ( $1 \leq H_i, G_i \leq 10^9$ ), brojevi iz teksta zadatka.

### IZLAZNI PODACI

Ispišite broj različitih načina da se odigra igra iz teksta zadatka.

### BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 40% bodova vrijedit će  $N \leq 20$ .

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
4 6	2 7	4 15
2 1	4 6	5 5
6 3	3 5	5 12
7 2		6 10
5 6		2 1
<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>
3	0	4

**Pojašnjenje prvog test primjera:**

Sljedeće tri igre odvest će Branimira na sljedeću razinu (brojevi u nizu predstavljaju oznake nebodera koje je posjetio): {1, 2, 3}, {1, 4} i {4}.

Zadano je stablo<sup>1</sup> s  $N$  čvorova označenih različitim prirodnim brojevima od 1 do  $N$ . Također, zadano je  $M$  parova čvorova na stablu oblika  $(a_1, b_1), (a_2, b_2), \dots, (a_M, b_M)$ . Potrebno je usmjeriti svaki brid stabla tako da za svaki dani par čvorova  $(a_i, b_i)$  nakon usmjeravanja postoji put od  $a_i$  do  $b_i$  ili od  $b_i$  do  $a_i$ . Na koliko je načina moguće to napraviti? Budući da odgovor može biti jako velik, odredite samo njegov ostatak pri dijeljenju s  $10^9 + 7$ .

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi  $N$  i  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 3 \cdot 10^5$ ), redom broj čvorova u stablu i broj zadanih parova čvorova.

U svakom od sljedećih  $N - 1$  redaka nalaze se po dva prirodna broja, oznake čvorova povezanih bridom u stablu.

U  $i$ -tom od sljedećih  $M$  redaka nalaze se po dva različita prirodna broja  $a_i$  i  $b_i$ , oznake čvorova iz  $i$ -tog zadanog para. Svi će parovi biti međusobno različiti.

### IZLAZNI PODACI

U jedini redak ispišite ostatak pri dijeljenju ukupnog broja usmjeravanja bridova stabla koja zadovoljavaju uvjet iz teksta zadatka s  $10^9 + 7$ .

### BODOVANJE

U test podacima vrijednima ukupno 20% bodova zadano stablo bit će lanac, odnosno čvor  $i$  bit će povezan bridom s čvorom  $i + 1$  za sve  $i < N$ .

U dodatnim test podacima vrijednima 40% bodova vrijedit će  $N, M \leq 5 \cdot 10^3$ .

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
4 1	7 2	4 3
1 2	1 2	1 2
2 3	1 3	1 3
3 4	4 2	1 4
2 4	2 5	2 3
	6 5	2 4
	5 7	3 4
	1 7	
	2 6	
<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>
4	8	0

<sup>1</sup> *Stablo* je graf koji se sastoji od  $N$  čvorova i  $N - 1$  bridova takav da od svakog čvora postoji put do svakog drugog čvora.

Slavko u zadnje vrijeme proučava nizove prirodnih brojeva. Niz mu je zanimljiv ako je najveći zajednički djeljitelj svih elemenata u nizu veći od 1.

Jučer je u svojoj garaži pronašao jedan niz koji se sastoji od  $N$  prirodnih brojeva. Budući da mu je bilo jako dosadno, odlučio se zabaviti postavljajući si jednostavne upite. Svaki upit može biti jednog od sljedeća dva tipa:

1. Promijeni vrijednost na poziciji  $X$  u nizu na  $V$ .
2. Odredi broj zanimljivih uzastopnih podnizova sadržanih u intervalu  $[L, R]$  u nizu.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se brojevi  $N$  i  $Q$  ( $1 \leq N, Q \leq 10^5$ ), koji redom predstavljaju broj elemenata u nizu i broj upita.

U sljedećem retku nalazi se  $N$  prirodnih brojeva  $A_i$  ( $1 \leq A_i \leq 10^9$ ) koji predstavljaju brojeve u početnom nizu.

U sljedećih  $Q$  redaka nalazi se po jedan upit u sljedećem obliku:

- Prvi broj u retku može biti 1 ili 2 i predstavlja tip upita.
- Ako je tip upita 1, slijede dva broja  $X$  ( $1 \leq X \leq N$ ) i  $V$  ( $1 \leq V \leq 10^9$ ) iz teksta zadatka.
- Ako je tip upita 2, slijede dva broja  $L$  i  $R$  ( $1 \leq L \leq R \leq N$ ) koji predstavljaju lijevu i desnu granicu intervala.

### IZLAZNI PODACI

Za svaki upit tipa 2 ispišite broj zanimljivih uzastopnih podnizova iz teksta zadatka.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

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

#### Pojašnjenje prvog test primjera:

Interval od 2. do 5. pozicije čine brojevi (4, 3, 9, 1). U njemu se nalaze sljedeći zanimljivi uzastopni podnizovi (ograničeni uglatim zagradama):

**[4]** 3 9 1,      4 **[3]** 9 1,      4 3 **[9]** 1,      4 **[3 9]** 1