



## HONI 2018/2019

1. kolo, 20. listopada 2018.

### Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
<b>Primus</b>	1 s	64 MB	20
<b>Oskar</b>	1 s	64 MB	30
<b>Nadan</b>	1 s	64 MB	50
<b>Zamjena</b>	1 s	64 MB	70
<b>Cipele</b>	1 s	256 MB	90
<b>Strah</b>	1 s	256 MB	110
<b>Teoretičar</b>	6 s	256 MB	130
<b>Ukupno</b>			500

Broj osvojenih bodova jednak je zbroju bodova ostvarenih na svim zadacima.

Perica je strastveni sakupljač neobičnih kamenića. Do sada je sakupio  $N$  kamenića. Koliko će ih imati ako danas pronađe još  $K$  njih?

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 50$ ), broj iz teksta zadatka.

U drugom retku nalazi se prirodan broj  $K$  ( $1 \leq K \leq 50$ ), broj iz teksta zadatka.

### IZLAZNI PODACI

U jedini redak ispišite traženi broj iz teksta zadatka.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
2	3	5
3	4	6
<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>
5	7	11

Perica sanja da je s još  $N$  natjecatelja na dodjeli Oskara znanja. Svi oni sjede u istom redu na mjestima označenim brojevima od  $K$  do  $K + N$ . Perica sjedi na mjestu s oznakom  $X$ . Slika odgovara prvom primjeru test podataka,  $K = 10$ ,  $N = 6$ ,  $X = 12$ .

10	11	12	13	14	15	16
----	----	----	----	----	----	----

Perica sanja i traži odgovore na sljedeća tri pitanja:

1. Koliko natjecatelja sjedi lijevo od njega?
2. Koliko natjecatelja sjedi desno od njega?
3. Kada voditeljica dodjele pozove Pericu na pozornicu, svi natjecatelji lijevo ili desno od njega, ovisno na koju stranu on kreće izlaziti, morat će ustati i propustiti ga. Koliko će najmanje natjecatelja trebati ustati da bi Perica uspio izaći na pozornicu?

Napišite program koji će za zadane  $K$ ,  $N$  i  $X$  ispisati odgovore na prethodno postavljena pitanja.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj  $K$  ( $1 \leq K \leq 50$ ), oznaka prvog lijevog mesta u redu.

U drugom retku nalazi se prirodan broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 50$ ), broj natjecatelja iz teksta zadatka.

U trećem retku nalazi se prirodan broj  $X$  ( $K \leq X \leq K + N$ ), redni broj mesta na kojem sjedi Perica.

### IZLAZNI PODACI

Ispišite tri cijela broja svaki u svom retku, odgovori na prvo, drugo i treće pitanje iz teksta zadatka.

### BODOVANJE

Točan ispis svakog retka vrijedi 2 boda. Ako ne znate riješiti neki dio zadatka, onda u odgovarajući red ispišite bilo što.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
10	10	10
6	6	6
12	15	16
izlaz	izlaz	izlaz
2	5	6
4	1	0
2	1	0

#### Pojašnjenje prvog primjera:

Lijevo od Perice sjedi dvoje (na 10 i 11), a desno četvero natjecatelja (na 13, 14, 15 i 16). Očito je da je Perici bolje krenuti prema lijevoj strani i da će mu se u tom slučaju samo dvoje natjecatelja morati ustati.

Pored toga što je palindrom, Nadan je i uspješan poduzetnik koji financira mlade informatičare kada pokrenu svoj poslovni projekt. Ove je godine odlučio podijeliti  $K$  kuna na  $N$  projekata tako da svaki projekt dobije barem jednu kunu i da po mogućnosti iznosi dodijeljeni projektima budu međusobno različiti. Podjela će uvijek biti moguća.

Napišite program koji će za zadane  $K$  i  $N$  ispisati jednu od mogućih podjela  $K$  kuna na  $N$  projekata.

### ULAZNI PODACI

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

U drugom retku nalazi se prirodan broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ), broj iz teksta zadatka.

### IZLAZNI PODACI

Za odabranu neku podjelu novca u prvi redak ispišite koliko će kuna dobiti prvi projekt, u drugi koliko drugi i tako sve do  $N$ -tog retka u koji treba ispisati koliko će kuna dobiti  $N$ -ti projekt.

### BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 25 bodova vrijedit će da je  $N = 5$ .

Ako vaše rješenje ispiše podjelu u kojoj projekti nisu dobili različit broj kuna, dobit ćete 3 od mogućih 5 bodova za taj test podatak.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
100	200	100
5	1	4
izlaz	izlaz	izlaz
10	200	21
30		36
20		12
5		31
35		

Vlatko se voli igrati nizovima brojeva. Na papir je zapisao dva niza s jednakim brojem elemenata, pri čemu svaka vrijednost u nizu može biti prirodni broj ili niz malih slova engleske abecede koji predstavlja varijablu (nepoznanicu). Varijabla se može zamijeniti proizvoljnim prirodnim brojem. Moguće je da se u oba niza nalazi ista varijabla i da se varijabla u nizu pojavljuje više puta. U tim slučajevima potrebno je svako pojavljivanje te varijable zamijeniti istim prirodnim brojem u oba niza.

Vlatka zanima može li sve varijable zamijeniti prirodnim brojevima tako da oba niza budu jednaka. Dva niza smatraju se jednakima ako su brojevi na istim pozicijama jednaki.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodni broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 50\ 000$ ), broj elemenata u svakom nizu.

U drugom retku nalazi se  $N$  elemenata prvog niza.

U trećem retku nalazi se  $N$  elemenata drugog niza.

Svaki element u oba niza može biti:

- prirodni broj manji od 1 000 ili
- niz malih slova engleske abecede (ne dulji od 10 znakova) koji predstavlja varijablu.

### IZLAZNI PODACI

Ako je sve varijable moguće zamijeniti tako da oba niza budu jednaka, ispišite "DA" (bez navodnika).

Inače ispišite "NE".

### BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednjima 20% bodova svaka varijabla pojavit će se točno jednom u oba niza zajedno.

U test podacima ukupno vrijednjima dodatnih 20% bodova poavit će se samo dvije varijable 'x' i 'y'. Pritom je moguće da se više puta pojavljuju u oba niza.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
3	4	5
3 1 2	4 5 iks epsilon	x 3 x y 3
3 1 x	1 iks 3 iks	x y 2 z 3

  

ulaz	ulaz	ulaz
DA	NE	DA

#### Pojašnjenje trećeg primjera:

Uvođenjem zamjena  $x = 2$ ,  $y = 3$ ,  $z = 3$ , oba niza bit će jednaka (2 3 2 3 3).

Nakon što je potrošio većinu novca na informatičke projekte, Nadan je poželio svojim informatičarima priuštiti i kvalitetnu obuću za odlazak u svijet. Srećom po Nadana, u podrumu je imao  $N$  tenisica za lijevu nogu i  $M$  tenisica za desnu nogu. Kako je njihovo porijeklo nepoznato, sve su tenisice raznih, unaprijed poznatih veličina.

Nadan vas je zamolio da uparite što više tenisica možete, tj. složite maksimalan broj mogućih parova koji se sastoje od jedne lijeve i jedne desne cipele (nakon uparivanja mora vrijediti da od preostalih cipela nije moguće napraviti nijedan par). Prilikom uparivanja morate paziti da **ružnoća** uparivanja bude minimalna moguća.

**Ružnoća** nekog uparivanja definira se kao maksimalna absolutna razlika veličina lijeve i desne tenisice po svim parovima.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku ulaza nalazi se prirodan broj  $N$  i  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 100\,000$ ), redom broj lijevih i desnih tenisica.

U drugom retku nalazi se  $N$  prirodnih brojeva  $L_i$  ( $1 \leq L_i \leq 10^9$ ), veličine lijevih tenisica.

U trećem retku nalazi se  $M$  prirodnih brojeva  $D_i$  ( $1 \leq D_i \leq 10^9$ ), veličine desnih tenisica.

### IZLAZNI PODACI

Ispišite minimalnu ružnoću nekog uparivanja.

### BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednjima 20% bodova vrijedit će  $N = M$ .

U test podacima ukupno vrijednjima dodatnih 50% bodova vrijedit će  $N, M \leq 5\,000$ .

### PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
2 3	4 3	5 5
2 3	2 39 41 45	7 6 1 2 10
1 2 3	39 42 46	9 11 6 3 12
izlaz	izlaz	izlaz
0	1	4

#### Pojašnjenje drugog primjera:

Nadan ima 4 lijeve i 3 desne tenisice, dakle maksimalno može složiti 3 para. Jedno moguće uparivanje je **39 - 46**, **41 - 42**, **45 - 39**, ali **ružnoća** takvog uparivanja je **7** zbog prvog para. Bolje je upariti **39 - 39**, **41 - 42**, **45 - 46**, **ružnoća** je **1** i pokaže se da je to uistinu i minimalna koja se može postići.

Svatko ima svoje strahove. Netko se boji mraka, netko se boji visine, netko se boji Vinnie Jonesa (svi se bojimo Vinnie Jonesa), netko pjevanja bez da pojede nešto prije...<sup>[1]</sup>

Postoje mnogobrojni strahovi, a najveći strah našeg Mirka je odabir zemljišta za sađenje jagoda. Mirkovo imanje možemo zamisliti kao matricu s  $N$  redaka i  $M$  stupaca. Neka polja u matrici pogodna su za sađenje jagoda, dok neka nisu – tamo raste korov. Mirko razmatra pravokutne dijelove zemljišta takve da su sva polja unutar njega pogodna za sađenje jagoda. Takav pravokutnik nazivamo pogodnim pravokutnikom. Također, Mirko se zanima i za *potencijalne vrijednosti* polja (jedne ćelije). Potencijalna vrijednost pojedinog polja matrice definira se kao broj pogodnih pravokutnika koji sadrže to polje.

Kako se Mirko teško suočava sa svojim strahovima, moli vas da izračunate samo zbroj potencijalnih vrijednosti svih polja njegovog imanja.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku ulaza nalazi se prirodni brojevi  $N$  i  $M$  ( $1 \leq N, M \leq 2\,000$ ), dimenzije zemljišta.

U sljedećih  $N$  redaka nalazi se po  $M$  znakova koji opisuju izgled zemljišta. Svaki znak matrice jednak je ‘.’ (točki) koja predstavlja polje pogodno za sađenje jagoda ili ‘#’ koji predstavlja polje na kojem raste korov.

### IZLAZNI PODACI

Ispišite zbroj *potencijalnih vrijednosti* svih polja ulazne matrice.

### BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 20% bodova vrijedit će  $1 \leq N, M \leq 10$ .

U test podacima ukupno vrijednima dodatnih 30% bodova vrijedit će  $1 \leq N, M \leq 300$ .

### PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
2 3	3 3	3 4
. # .	... .	.. # .
.. #	... .	# ...
	... .	... . #
izlaz	izlaz	izlaz
8	100	40

#### Pojašnjenje prvog primjera:

Sljedeća matrica opisuje vrijednosti pojedinih polja zemljišta. Zbroj svih vrijednosti iznosi 8.

2	0	1
3	2	0

<sup>[1]</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=yAB7n\\_d9s-g](https://www.youtube.com/watch?v=yAB7n_d9s-g) – Poveznicu možete otvoriti nakon natjecanja. Za vrijeme natjecanja korištenje interneta je zabranjeno.

Malom Alanu je dosadno te je zatražio Gorana da mu zada zanimljiv zadatak. S obzirom da ga rokovi pritišću, Goran je samo pronašao ogroman bipartitan graf iz svojih natjecateljskih dana te ga dao Alanu rekviriši: *Oboji bridove ovog grafa u što manji broj boja tako da nikoja dva brida iste boje nemaju zajednički čvor.*

Alan je sav sretan potrčao u sobu, izvadio pomičnu glavu te krenuo na posao. No, ubrzo je shvatio da mu nešto fali se te vratio Goranu i rekao: *Daj mi beskonačnu traku i riješit ću tvoj zadatak!* Goran ga je značajno pogledao: *Beskonačnu traku? Ne ostaviš li se tog teoretiziranja, po tebi se ništa neće zvati.*

Vidjevši Alana na rubu suza, Goran se smilovao: *Olakšat ću ti malo zadatak. Neka je  $C$  najmanji broj boja u koji se graf može obojiti na zadani način. Ja ću ti dopustiti da koristiš najviše  $X$  boja, pri čemu je  $X$  najmanja potencija broja dva veća ili jednaka od  $C$ .*

Pomozite Alanu riješiti zadatak.

**Napomena:** Bipartitni graf je graf čiji se čvorovi mogu podijeliti u dva skupa tako da svaki brid povezuje jedan čvor iz prvog skupa s jednim čvorom iz drugog skupa.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se tri broja:  $L$ ,  $R$  i  $M$  ( $1 \leq L, R \leq 100\ 000$ ,  $1 \leq M \leq 500\ 000$ ) koji redom označavaju: broj čvorova na jednoj strani bipartitnog grafa, broj čvorova na drugoj strani bipartitnog grafa, te broj bridova.

U idućih  $M$  redaka nalaze se po dva prirodna broja  $a_i$  ( $1 \leq a_i \leq L$ ) i  $b_i$  ( $1 \leq b_i \leq R$ ) koji označavaju da postoji brid između  $a_i$ -tog čvora iz prvog skupa i  $b_i$ -tog čvora iz drugog skupa. Svi parovi  $(a_i, b_i)$  će biti međusobno različiti.

### IZLAZNI PODACI

U prvom retku ispišite jedan cijeli broj  $K$ , broj boja koje koristite. U ostalih  $M$  redaka ispišite po jedan prirodan broj  $c_i$  između 1 i  $K$  koji označava boju  $i$ -tog brida, redom kojim su dani u ulazu.

### BODOVANJE

U test podacima vrijednjima 20% bodova, vrijedit će  $L, R, M \leq 100$ .

U test podacima vrijednjima dodatnih 20% bodova vrijedit će  $L, R, M \leq 5\ 000$ .

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
3 3 5	2 4 4
1 1	1 1
1 2	1 2
2 2	1 3
2 3	2 4
3 3	

  

<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>
2	4
1	1
2	2
1	3
2	4
1	

**Pojašnjenje drugog primjera:**

Minimalan broj boja je 3, no rješenje smije koristiti do 4 boje jer je to najmanja potencija od 2 veća ili jednaka 3.