



HONI 2017/2018

6. kolo, 3. veljače

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Broj bodova
Scotty	1 s	64 MB	20
Elon	1 s	64 MB	30
Davor	1 s	64 MB	50
Alkemija	1 s	64 MB	80
Mate	2 s	128 MB	100
Cover	1 s	64 MB	120
Kotrljanje	2 s	64 MB	140
Vrtić	2 s	256 MB	160
Ukupno			700

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

Na pitanje kapetana Jamesa T. Kirka koliko vremena treba da se popravi warp pogon, Scotty, glavni strojar međuzvezdanog broda Enterprise, odgovara da za to treba točno N sati. Međutim, Scotty zna da je stvarno vrijeme potrebno za popravak X sati, četvrtina vremena N . Kapetan je ipak naredio da se warp pogon mora popraviti za Y sati, polovinu vremena N .

Ako znamo stvarno vrijeme X potrebno za popravak, ispišite vrijeme koje je kapetan dao Scottyju za popravak.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj X ($1 \leq X \leq 100$).

IZLAZNI PODACI

Traženo vrijeme iz teksta zadatka.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

5

izlaz

10

ulaz

10

izlaz

20

ulaz

100

izlaz

200

Pojašnjenje prvog test primjera:

Pogon se može popraviti u 5 sati, Scotty je tvrdio da mu za to treba 20 sati, a kapetan mu je naredio da to napravi za 10 sati.

Svađali se jednom Mate i Elon oko definicije sporog i brzog automobila. Dogovorili su se da će sporim automobilom zvati onaj koji ne može voziti brže ili jednako od polovine granične vrijednosti, a brzim onaj koji može voziti strogo brže od dvostruke granične vrijednosti.

Jedino se nisu mogli dogovoriti kolika je ta granična vrijednost. Mate tvrdi da je X , a Elon da je Y . Ako znamo vrijednosti X i Y te najveću brzinu B kojom automobil koji procjenjujemo može voziti, ispišite je li automobil spor (znak "S") ili brz (znak "B") po Matinim i po Elonovim kriterijima. U slučaju kada se to ne može odrediti Mate kaže "RIMAC", a Elon kaže "TESLA".

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj X ($2 \leq X \leq 100$), broj iz teksta zadatka.

U drugom retku nalazi se prirodan broj Y ($2 \leq Y \leq 100$), broj iz teksta zadatka.

U trećem retku nalazi se prirodan broj B ($1 \leq B \leq 200$), broj iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

U prvi redak izlaza ispišite traženu oznaku po Matinim, a u drugi redak po Elonovim kriterijima.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
40	20	30
30	50	50
100	15	60
izlaz	izlaz	izlaz
B	RIMAC	RIMAC
B	S	TESLA

Pojašnjenje prvog test primjera:

Zbog maksimalne brzine od 100 koja je veća od $2 \cdot 40$ i $2 \cdot 30$, promatrani automobil je brz (B) i po Matinim i po Elonovim kriterijima.

Nakon uspješno osvojenog Južnog pola, Davor se priprema za nove izazove. Sljedeća je na redu arktička ekspedicija u Sibir, Grenland i Norvešku. Na putovanje kreće 31. prosinca 2018. godine i do tada treba prikupiti N kuna. Da bi to postigao, odlučio je da će ponedjeljkom staviti u fond za putovanje X ($X \leq 100$) kuna, utorkom $X + K$ kuna, srijedom $X + 2 \cdot K$ i tako sve do nedjelje kada će staviti $X + 6 \cdot K$ kuna. Na ovaj će način prikupljati novac tijekom 52 tjedna, počevši od 1. siječnja 2018. (ponedjeljak) do 30. prosinca 2018. (nedjelja).

Ako znamo iznos novca N , ispišite vrijednosti X i K tako da se kroz navedeno vrijeme može prikupiti **točan** traženi iznos. Rješenje će uvijek postojati, a ako ih bude više onda ispišite ono koji ima najveći X i najmanji K .

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($1456 \leq N \leq 145600$), broj iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

U prvi redak ispišite traženu vrijednost X ($0 < X \leq 100$), a u drugi traženu vrijednost K ($K > 0$).

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
1456	6188	40404
izlaz	izlaz	izlaz
1	14	99
1	1	4

U drevno doba kada su alkemičari još bili u potrazi za zlatom, u svijetu je bilo poznato postojanje N različitih tvari označenih brojevima od 1 do N . Tijekom mnogih godina mukotrpnog rada u potrazi za tajnom formulom, alkemičari su naišli na niz zanimljivih pravilnosti - *alkemijskih reakcija*. Jednom reakcijom moguće je skup tvari $\{X_1, X_2, \dots, X_L\}$ pretvoriti u drugi skup tvari $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_R\}$. Primjerice, skup tvari $\{1, 4, 5\}$ mogao bi reagirati u jednoj reakciji čime bi se dobio novi skup tvari $\{2, 6\}$.

Joško je jedan alkemičar modernog doba koji raspolaže s M različitih tvari označenih s A_1, A_2, \dots, A_M , a svake tvari iz tog skupa ima u neograničenoj količini. Zanima ga do kojih sve tvari može doći koristeći popis reakcija drevnih alkemičara, pa vas moli da mu pomognete riješiti taj problem.

ULAZNI PODACI

U prvom retku ulaza nalaze se dva prirodna broja N i M ($1 \leq M \leq N \leq 100\,000$), brojevi iz teksta zadatka.

U drugom retku nalazi se M prirodnih brojeva A_i ($1 \leq A_i \leq N$), oznake tvari kojima Joško raspolaže na početku.

U trećem retku nalazi se prirodni broj K ($1 \leq K \leq 100\,000$), broj poznatih reakcija.

U sljedećih $3 \cdot K$ redaka nalazi se popis reakcija. Svaka reakcija opisana je s 3 retka na sljedeći način:

- U prvom retku nalaze se prirodni brojevi L i R ($1 \leq L, R \leq N$).
- U drugom retku nalazi se L različitih prirodnih brojeva X_i ($1 \leq X_i \leq N$).
- U trećem retku nalazi se R različitih prirodnih brojeva Y_i ($1 \leq Y_i \leq N$).
- Ovime je opisana reakcija kojom se skup tvari $\{X_1, X_2, \dots, X_L\}$ pretvara u skup tvari $\{Y_1, Y_2, \dots, Y_R\}$.

Suma svih vrijednosti L neće biti veća od 100 000.

Suma svih vrijednosti R neće biti veća od 100 000.

IZLAZNI PODACI

U prvi redak potrebno je ispisati prirodni broj X , broj tvari do kojih je moguće doći.

U drugom retku nalazi se X uzlazno sortiranih različitih prirodnih brojeva B_i koji predstavljaju oznake tvari do kojih je moguće doći.

BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 60% bodova vrijedit će:

- $N, K \leq 500$.
- Suma svih vrijednosti L i suma svih vrijednosti R neće biti veće od 500.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

4 2
1 2
2
2 1
1 2
3
2 1
1 3
4

izlaz

4
1 2 3 4

ulaz

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

izlaz

5
1 2 4 5 6

Pojašnjenje prvog test primjera:

Postoje 2 reakcije.

Prva reakcija pretvara skup tvari {1, 2} u skup tvari {3}.

Druga reakcija pretvara skup tvari {1, 3} u skup tvari {4}.

Joško na početku raspolaže s tvarima iz skupa {1, 2}.

Primjenom prve reakcije Joško može dobiti tvar 3, nakon čega raspolaže s tvarima iz skupa {1, 2, 3}.

Nakon toga, primjenom druge reakcije moguće je dobiti i tvar 4.

Pojašnjenje drugog test primjera:

Joško na početku raspolaže s tvarima iz skupa {1, 4, 5}.

Primjenom druge reakcije moguće je dobiti novu tvar 6, nakon čega je moguće primijeniti treću reakciju kojom se dobiva tvar 2.

Prvu reakciju nije moguće primijeniti jer Joško na raspolaganju nema tvar 3.

Mali Mate je od mame i tate za poklon dobio niz malih slova engleske abecede. Kako bi od tako domišljatog poklona imao bar malo koristi, odlučio ga je upotrijebiti za traženje rima prilikom pisanja njegove sljedeće pjesme.

Za traženje određene rime, Mate želi odabrati riječ duljine D koja završava nizom znakova XY , tj. kojoj je predzadnje slovo X , a zadnje Y . Mate odabire riječ tako da prekriži neka slova u zadanom nizu, a neprekrižena slova spoji u jednu riječ. Zanima ga na koliko različitih načina može prekrižiti slova tako da zadovolji navedene uvjete.

Odabir dviju riječi smatra se različitim ako se skupovi pozicija prekriženih slova razlikuju.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se niz malih slova engleske abecede S ($2 \leq |S| \leq 2000$).

U drugom retku nalazi se prirodni broj Q ($1 \leq Q \leq 500\,000$), broj različitih rima za koje Mate treba odabrati riječi.

U svakom od sljedećih Q redaka nalaze se prirodni broj D ($2 \leq D \leq |S|$) i niz malih slova engleske abecede XY iz teksta zadatka.

IZLAZNI PODACI

U i -tom od Q redaka ispišite traženi broj načina za i -tu rima. Budući da taj broj može biti vrlo velik, ispišite samo **ostatak pri dijeljenju tog broja s 1 000 000 007**.

BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 40% bodova vrijedit će $|S| \leq 50$.

U test podacima ukupno vrijednima dodatnih 40% bodova vrijedit će $|S| \leq 200$.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

banana

3

2 na

3 ba

4 nn

izlaz

3

0

1

ulaz

malimateodmameitate

3

10 ot

7 aa

3 me

izlaz

2

464

56

Pojašnjenje prvog test primjera:

Načini na koje se može dobiti riječ duljine 2 koja završava na "na":

~~ba~~na **na**, ~~ba~~na~~na~~, ~~ba~~na~~na~~.

U pravokutnom koordinatnom sustavu zadano je N točaka. Njih treba pokriti jednim ili više pravokutnika, tako da su zadovoljeni sljedeći uvjeti:

- stranice svakog pravokutnika paralelne su s koordinatnim osima,
- središte svakog pravokutnika nalazi se u ishodištu, tj. točki $(0, 0)$,
- svaka zadana točka pripada unutrašnjosti ili leži na rubu barem jednog pravokutnika.

Naravno, moguće je sve točke pokriti i samo jednim pravokutnikom, ali taj bi pravokutnik mogao imati veliku površinu. Naš je cilj pronaći neki odabir traženih pravokutnika tako da im zbroj površina bude minimalan.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($1 \leq N \leq 5000$), broj točaka.

U sljedećih N redaka nalaze se po dva cijela broja X i Y ($-50\,000\,000 \leq X, Y \leq 50\,000\,000$, $XY \neq 0$), koordinate pojedine točke.

IZLAZNI PODACI

Ispišite traženi minimalan zbroj površina.

BODOVANJE

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

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz	ulaz	ulaz
2	3	6
1 1	-7 19	1 20
-1 -1	9 -30	3 17
	25 10	5 15
		8 12
		9 11
		10 10
izlaz	izlaz	izlaz
4	2080	760

Pojašnjenje prvog primjera: Biramo pravokutnik čiji su nasuprotni kutovi zadane točke jer on zadovoljava uvjete iz teksta zadatka.

Pojašnjenje drugog primjera: Biramo dva pravokutnika sa središtem u ishodištu. Prvi ima dimenzije 50×20 i pokriva točku $(25, 10)$. Drugi ima dimenzije 18×60 i pokriva prve dvije točke. Kad bismo htjeli sve točke pokriti jednim pravokutnikom, on bi imao dimenzije 50×60 .

Vla-tko, Vla-tko, Vla-tko!

Na Vlatkove sate dodatne nastave više nitko ne dolazi. Vlatko se, razljućen, razjaren i razgoropađen, želi osvetiti prigodnim zadatkom za HONI:

Zadan je beskonačan aritmetički niz $A(n) = Cn + D$, definiran za sve prirodne brojeve n . Potrebno je pronaći M različitih prirodnih brojeva n_1, n_2, \dots, n_M manjih ili jednakih 10^{15} takvih da pripadajući članovi niza $A(n_1), A(n_2), \dots, A(n_M)$ svi imaju isti zbroj znamenaka u bazi B .

Napomena: Zapis broja N u bazi B je niz $x_k x_{k-1} \dots x_1 x_0$, gdje je $0 \leq x_i < B$ za sve i , te vrijedi $x_k B^k + x_{k-1} B^{k-1} + \dots + x_1 B + x_0 = N$. Zbroj znamenaka dan je $x_k + \dots + x_0$.

ULAZNI PODACI

U prvom retku ulaza nalaze se četiri prirodna broja C, D, B i M ($1 \leq C, D \leq 10000, 2 \leq B \leq 5000, 1 \leq M \leq 250000$).

IZLAZNI PODACI

U jedini redak izlaza ispišite tražene brojeve odvojene razmakom, u proizvoljnom poretku. **Pripazite: traži se ispis brojeva n_i , a ne brojeva $A(n_i)$.** Svi ispisani brojevi moraju biti manji ili jednaki 10^{15} .

Ulazni podaci bit će takvi da će rješenje koje zadovoljava dane uvjete postojati, iako ne mora biti jedinstveno.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

5 3 2 2

izlaz

2 5

ulaz

2 1 10 3

izlaz

2 20 200

Pojašnjenje test primjera:

U prvom test primjeru, jedan od mogućih nizova je niz iz izlaza. Odgovarajući članovi aritmetičkog niza su $5 * 2 + 3 = 13$ i $5 * 5 + 3 = 28$. Zapis broja 13 u bazi 2 je 1101, dok je zapis broja 28 u bazi 2 jednak 11100. Zbroj znamenaka u oba zapisa jednak je 3.

U drugom test primjeru, odgovarajući članovi niza su $2 * 2 + 1 = 5$, $2 * 20 + 1 = 41$, te $2 * 200 + 1 = 401$. Svaki od tih brojeva, zapisan u bazi 10, ima zbroj znamenaka 5.

U jednom je vrtiću ukupno N djece, a svako dijete ima nekoga koga smatra najboljim prijateljem. Djeca su malo neobična, stoga vrijedi da nikoja dva djeteta ne smatraju isto dijete najboljim prijateljem, ali je zato moguće da je neko dijete najbolji prijatelj samome sebi! Također, ako je dijete B najbolji prijatelj djeteta A , A nije nužno najbolji prijatelj djeteta B .

Teta u vrtiću ima N vrećica s bombonima koje želi podijeliti djeci na način da svako dijete dobije točno jednu vrećicu. Međutim, problem je u tome što vrećice ne sadrže nužno jednake količine bombona, stoga djeca mogu postati nezadovoljna. Budući da djeca imaju vrlo dobro razvijen osjećaj za pravednost, nezadovoljstvo nekog djeteta A bit će jednako apsolutnoj vrijednosti razlike brojeva bombona koje su dobili A i njegov najbolji prijatelj.

Teta je odlučila da će raspodijeliti vrećice na način da maksimalno nezadovoljstvo nekog djeteta bude najmanje moguće. Pomozite joj i odredite neku optimalnu raspodjelu vrećica!

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj N ($1 \leq N \leq 150$).

U drugom retku nalazi se N različitih prirodnih brojeva, pri čemu je i -ti broj oznaka najboljeg prijatelja i -tog djeteta. Djeca su označena prirodnim brojevima od 1 do N .

U trećem retku nalazi se N prirodnih brojeva, pri čemu je i -ti broj jednak broju bombona u i -toj vrećici. Brojevi neće biti veći od 10^9 .

IZLAZNI PODACI

U prvom retku ispišite najmanje moguće maksimalno nezadovoljstvo nekog djeteta.

U drugom retku ispišite N brojeva odvojenih razmacima, pri čemu i -ti broj označava koliko bombona treba dobiti i -to dijete. Ukoliko postoji više optimalnih raspodjela, ispišite bilo koju.

BODOVANJE

U test podacima vrijednima ukupno 20% bodova, najbolji prijatelj i -tog djeteta bit će $(i+1)$ -vo dijete za sve $i < N$, a najbolji prijatelj N -tog djeteta bit će prvo dijete.

U dodatnim test podacima vrijednima ukupno 30% bodova vrijedit će $N \leq 20$.

PRIMJERI TEST PODATAKA

ulaz

3
2 1 3
3 8 5

izlaz

2
5 3 8

ulaz

5
3 5 4 1 2
24 45 39 19 16

izlaz

8
16 39 24 19 45

ulaz

8
6 3 7 1 4 8 2 5
6 5 2 4 7 4 4 3

izlaz

2
3 4 4 4 6 5 2 7