



Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

6. kolo, 9. travnja 2022.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Provjera	1 sekunda	512 MiB	20
Povratak	1 sekunda	512 MiB	30
Med	1 sekunda	512 MiB	50
Zemljište	2 sekunde	512 MiB	70
Naboj	1 sekunda	512 MiB	110
Palindromi	1 sekunda	512 MiB	110
Superpozicija	1 sekunda	512 MiB	110
Ukupno			500



Zadatak Provjera

Znate li onaj osjećaj kada shvatite da je do pisane provjere znanja iz biologije ostalo još pet dana, a vi niste ni počeli učiti onih k stranica iz udžbenika? Jedna mogućnost je sjesti i početi učiti te u pet dana naučiti što je moguće više stranica gradiva. Prvi dan s_1 stranica, drugi dan s_2 i tako dan za danom sve do petog dana kada ćemo naučiti s_5 stranica.

Napišite program koji će za zadane ulazne podatke ispisati koliko je stranica gradiva naučeno. Ako je ukupni broj naučenih stranica veći od k treba ispisati riječ **ERROR**.



Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj k ($1 \leq k \leq 100$), broj iz teksta zadatka.

U sljedećih pet redaka slijede brojevi s_1 , s_2 , s_3 , s_4 i s_5 između 0 i 100 (uključivo), brojevi iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U jedini redak izlaza ispišite prirodan broj iz teksta zadatka ili riječ **ERROR**.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
10	100	50
3	20	10
2	0	20
1	5	30
1	10	20
3	20	10
izlaz	izlaz	izlaz
10	55	ERROR

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Treba naučiti 100 stranica. Redom je po danima naučeno: 20 stranica, 0 stranica, 5 stranica, 10 stranica, 20 stranica. Ukupno je naučeno 55 stranica.



Zadatak Povratak

Iako je sposoban riješiti najteže olimpijske zadatke, Stjepana ponekad muče trivijalni problemi poput hoće li Hrvatska na svjetskom prvenstvu istrčati u 4-4-2 ili 3-5-3 formaciji ili kako se vratiti od škole do hotela. Dok na ovo prvo i mi možemo odgovor samo nagađati, oko drugog mu ipak možemo priskočiti u pomoć.

Stjepan nam je, čim je došao do škole, poslao poruku u kojoj je pisalo da je prošao n raskrižja te je pisalo redom za svako raskrižje je li skrenuo lijevo ili desno. Vaš je zadatak ispisati kako bi redom izgledao niz skretanja na raskrižjima ako se Stjepan želi vratiti do hotela istim putem kojim je i došao.



Ulazni podaci

U jedinom je retku niz znakova duljine najviše 100. i -ti znak nam govori u kojem smjeru je Stjepan prošao i -to raskrižje. Slovo L predstavlja smjer lijevo, a slovo D desno. U danom nizu znakova pojavljivat će se samo slova L i D.

Izlazni podaci

U jedini redak izlaza ispišite traženi niz znakova iz teksta zadatka.

Probni primjeri

ulaz

D

izlaz

L

ulaz

LDDL

izlaz

DLLD

ulaz

LDL DL

izlaz

DL DL

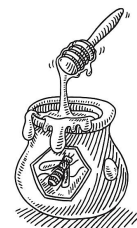
Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Stjepan je na jedinom raskrižju do škole skrenuo desno, dakle pri povrtaku u hotel na tom raskrižju on treba skrenuti lijevo.



Zadatak Med

Došao je i taj trenutak. Danas se uz zadnje kolo HONI-ja ove školske godine održava i zadnje kolo HONP-a, Hrvatskog otvorenog natjecanja pčelara. Malo tko od sudionika ova natjecanja zna da su natjecanja rađena po istom modelu. Točnije, ova se natjecanja sastoje od šest kola, svako kolo nosi između 0 i 500 bodova, a rezultati pojedinačnih kola se zbrajaju.



Nakon svih šest kola slaže se konačna tablica rezultata u kojoj su natjecatelji sortirani po zbroju bodova svih šest kola. Ako neka dva natjecatelja imaju isti zbroj bodova, onaj čije je ime prije po abecedi nalazi se prije u tablici. Svi natjecatelji imaju različita imena.

Pčelari su jako nestrpljivi i već bi prije natjecanja htjeli znati kako će kotirati na tablici. Svaki od pčelara želi znati koji je prvi, a koji zadnji redak u tablici na kojem se može nalaziti njegovo ili njeno ime. Za razliku od vrsnih HONI programera, pčelari ne znaju programirati. Zato vas mole da za njih odredite između kojih se redaka u tablici može naći njihovo ime nakon šestog kola.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodni broj n ($1 \leq n \leq 500$), broj pčelara.

U svakom od sljedećih n redaka nalazi se ime i -tog pčelara s_i ($1 \leq |s_i| \leq 10$) i pet brojeva $b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, b_{i4}, b_{i5}$ između 0 i 500 (uključivo), redom rezultati i -tog pčelara na prvih pet kola HONP-a. Imena pčelara su različita te se sastoje od najviše deset malih slova engleske abecede.

Izlazni podaci

U n redaka ispišite redom prvi i zadnji redak koji i -ti pčelar može zauzeti na konačnoj tablici.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$n = 2$
2	40	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

3

pavel 120 200 300 400 500

keko 150 400 300 200 100

bartol 470 120 90 93 189

izlaz

1 2

1 3

2 3

ulaz

2

ante 275 275 275 275 275

mate 25 100 175 250 325

izlaz

1 1

2 2

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Ante u zbroju na prvih pet kola ima 1375 bodova, a Mate 875. Kada bi Mate na zadnjem kolu osvojio 500 bodova, a Ante nula, rezultat bi bio izjednačen i obojica bi imali 1375 bodova, no zato što je Ante po abecedi prije Mate, poredak u tablici bi ostao nepromijenjen.



Zadatak Zemljište

Matej je, kao što i svi to već znamo, najveći hrvatski inovator i biznismen. Njegova se tvrtka širi i zato on želi kupiti zemljište u okolici Velike Gorice. Zemlja koja se prodaje na tom području pravokutnog je oblika i sastoji se od $r \times s$ kvadratnih čestica jednake veličine. Svaka čestica ima svoju cijenu i može se kupiti jedino u cijelosti. Matej želi kupiti dio te zemlje koji će biti pravokutnog oblika. No, on je iskusan biznismen i zna da tajna poslovnog uspjeha nije u kupnji što većeg zemljišta ili što jeftinijeg, već u tome da ukupna cijena zemljišta bude što bliža magičnim brojevima koje mu je davno povjerio Vidoviti Milan.



On je Mateju na početku njegove karijere otkrio dva magična broja a i b ključna za poslovni uspjeh. Dakle, Matej želi kupiti pravokutno zemljište čija će cijena biti što manje ukupno udaljena od magičnih brojeva. Udaljenost cijene zemljišta od jednog magičnog broja je apsolutna razlika cijene i tog broja, a ukupna udaljenost cijene zemljišta od oba magična broja je zbroj tih apsolutnih razlika. Pomozite Mateju i odredite koja je minimalna ukupna udaljenost cijene zemljišta i magičnih brojeva.

Ulazni podaci

U prvom su retku prirodni brojevi r, s, a i b ($1 \leq r, s \leq 500, 1 \leq a, b \leq 10^9$) iz teksta zadatka.

U i -tom od sljedećih r redaka nalazi se niz od s prirodnih brojeva c_{ij} ($1 \leq c_{ij} \leq 10^9$), cijene pojedinih čestica zemlje.

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite minimalnu ukupnu udaljenost cijene zemljišta od magičnih brojeva.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$1 \leq r, s \leq 20$
2	20	$1 \leq r, s \leq 100$
3	40	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

2 2 10 10

1 3

4 1

izlaz

2

ulaz

3 2 3 4

1 9

1 1

8 1

izlaz

3

ulaz

3 4 5 3

1 1 1 1

9 6 7 6

8 1 9 7

izlaz

2

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Matej može kupiti zemljište koje obuhvaća dvije susjedne čestice zemlje cijene 1. Ukupna cijena je tada $1 + 1 = 2$, a udaljenost cijene od magičnih brojeva je $|3 - 2| + |4 - 2| = 3$.



Zadatak Naboj

Profesor Šikić se na satu kemije igra s n metalnih kuglica i m bakrenih žica. Neke je parove metalnih kuglica povezao žicom i to tako da su sve kuglice (direktno ili indirektno) povezane u jednu cjelinu. On svoje učenike uči o naboju i zato će provesti niz elektriziranja kuglica.

Šikić može svaku kuglicu naelektrizirati pozitivnim nabojem ili negativnim nabojem. Kada neku od kuglica naelektrizira negativno, elektroni u svim žicama s kojima je ta kuglica povezana se odbiju od te kuglice i odu prema drugoj kuglici koju ta žica dira. Suprotno od toga, kada neku kuglicu naelektrizira pozitivnim nabojem, tada se svi elektroni iz svih susjednih žica približe toj kuglici. Elektriziranje kuglice utječe na spomenute žice neovisno o tome u kojem su stanju te žice bile prethodno.

Na početku sata sve su kuglice neutralne te su u svakoj žici elektroni ravnomjerno raspoređeni. Profesor je za svaku žicu odredio prema kojoj kuglici želi poslati elektrone. Pomozite mu odrediti niz elektriziranja kuglica koji postiže željeni raspored elektrona po žicama.

Ulazni podaci

U prvom su retku prirodni brojevi n i m ($1 \leq n \leq 200\,000$, $1 \leq m \leq 500\,000$) iz teksta zadatka.

U sljedećih m redaka nalaze se brojevi a_i i b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$, $a_i \neq b_i$) koji označavaju da su kuglice a_i i b_i povezane žicom i da profesor Šikić želi da elektroni iz te žice na kraju budu približeni kuglici a_i , a ne kuglici b_i . Između svake dvije kuglice postoji najviše jedna žica. Sve kuglice su međusobno direktno ili indirektno povezane žicama.

Izlazni podaci

U prvom retku ispišite -1 ako je nemoguće usmjeriti elektrone kako to profesor želi. Ako je pak to moguće napraviti, ispišite broj naelektriziranja k koji je potreban. Mora vrijediti $k \leq 200\,000$.

Zatim u sljedećih k linija ispišite brojeve c_i i d_i ($1 \leq c_i \leq n$, $0 \leq d_i \leq 1$), redom oznaka kuglice koju profesor treba naelektrizirati i naboj kojim ju treba naelektrizirati. 0 označava negativan naboj, a 1 pozitivan. Ako postoji više rješenja, ispišite bilo koje.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	15	$1 \leq n \leq 10$
2	25	$m = n - 1$
3	70	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

3 3
1 2
2 3
1 3

izlaz

3
2 1
3 0
1 1

ulaz

4 3
1 2
3 2
2 4

izlaz

4
2 1
4 0
3 1
1 1

ulaz

5 10
2 4
3 4
1 4
4 5
3 2
2 1
5 2
1 3
5 3
1 5

izlaz

-1

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

Prvo naelektriziramo kuglicu 2 s pozitivnim nabojem. Elektroni u žicama između kuglica 1 i 2 te 2 i 3 sada su na strani kuglice 2. Žica koja povezuje kuglice 1 i 3 i dalje je neutralna.

Zatim naelektriziramo kuglicu 3 s negativnim nabojem. Raspored elektrona na žici između kuglica 2 i 3 ostaje nepromijenjen, dok su na žici koja povezuje kuglice 1 i 3 elektroni sada kod kuglice 1.

Zatim naelektriziramo kuglicu 1 s pozitivnim nabojem. Žica između kuglica 1 i 3 ostaje neprominjena, no kod žice između kuglica 1 i 2 elektroni sada dolaze na stranu kuglice 1.

Time je postignut željeni raspored.



Zadatak Palindromi

Zadano je n znakova 0 ili 1, označenih indeksima $1, 2, \dots, n$. Na početku, svaki znak predstavlja riječ duljine jedan. Prilikom jednog *spajanja* biraju se dvije riječi a i b , one se brišu, a umjesto njih nastaje nova riječ ab tako da dopišemo znakove od b neposredno poslije a .

Dan je točan redosljed od $n - 1$ spajanja kojim od početnih n riječi dolazimo do jedne završne. i -to spajanje opisano je uređenim parom indeksa (a_i, b_i) , što označava spajanje između riječi koje sadrži a_i -ti znak i riječi koje sadrži b_i -ti znak. Garantirano je da se tijekom i -tog spajanja znakovi s indeksima a_i i b_i nalaze u različitim riječima.

Palindromsku vrijednost neke riječi w definiramo kao ukupni broj različitih podriječi od w koje su palindromi. Pri tome, riječ je palindrom ako se čita jednako s lijeva na desno kao i s desna na lijevo, a podriječ neke riječi je bilo koji niz znakova nastao brisanjem nekoliko (možda nula) znakova s početka i/ili s kraja riječi.

Ispišite za svako spajanje koliko iznosi palindromska vrijednost novonastale riječi u tom spajanju.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodni broj n ($1 \leq n \leq 100\,000$), broj danih znakova.

U drugom je retku niz od n znakova 0 ili 1 koji opisuju dane znakove.

U i -tom od sljedećih $n - 1$ redaka su dva prirodna broja a_i i b_i ($1 \leq a_i, b_i \leq n$, $a_i \neq b_i$) koja opisuju i -to spajanje.

Izlazni podaci

Ispišite $n - 1$ redaka, redom palindromske vrijednosti novonastalih riječi nakon svakog spajanja.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$1 \leq n \leq 100$.
2	20	$1 \leq n \leq 1000$.
3	30	$a_i = 1$, $b_i = i + 1$ za sve $i = 1, 2, \dots, n - 1$.
4	50	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

3
010
1 2
2 3

izlaz

2
3

ulaz

5
00111
4 1
1 5
2 1
3 1

izlaz

2
3
4
5

ulaz

8
10010000
7 5
4 2
3 6
1 3
6 8
5 3
1 2

izlaz

2
2
2
3
4
6
8

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:

Novonastale riječi nakon svakog spajanja su 00, 10, 00, 100, 1000, 001000 i 00100010. Njihove palindromske vrijednosti dane su redom u izlazu. Na primjer, palindromska vrijednost od 00100010 je 8 jer ta riječ sadrži osam različitih palindromskih podriječ: 0, 00, 000, 10001, 0100010, 1, 010 i 00100.



Zadatak Superpozicija

Fizičar Juraj otkrio je novu vrstu elementarnih čestica - zagradione. Zagradioni mogu biti ili otvorene '(' ili zatvorene konfiguracije ')'. Juraj je u svom kućnom akceleratoru uspio napraviti t nizova superpozicija n zagradiona. U svakom se nizu svaki od n zagradiona nalazi u superpoziciji između dvije pozicije i (ne nužno različite) konfiguracije. Kada Juraj napravi opažanje, zagradioni će završiti na jednoj od dvije moguće pozicije i konfiguracije. Juraja sada zanima je li moguće da zagradioni kolabiraju u valjani niz zagrada?

Dr. mag. phy. Juraj zna da se ne razumiju svi natjecatelji na HONI-ju u kvantnu fiziku ovih revolucionarnih i potpuno znanstveno utemeljenih čestica pa je za vas napisao i formalnu definiciju zadatka:

Dano je t nizova od $2n$ otvorenih i zatvorenih zagrada. Pritom su neki parovi (ne nužno različitih) zagrada upareni. Juraja za svaki niz zanima možemo li iz svakoga para uparenih zagrada odabrati po jednu tako da odabrane zgrade čine valjani niz zagrada? Ako je moguće, moli vas da mu za svaki niz ispišete jedan takav odabir zagrada. Niz zagrada smatramo valjanim ako je prazan ili ako se može zapisati kao (A) ili AB gdje su A i B proizvoljni valjani nizovi zagrada.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodni broj t ($1 \leq t \leq 100\,000$), broj nizova zagrada. Slijedi t opisa nizova.

U prvom je retku opisa niza prirodni broj n ($1 \leq n \leq 100\,000$), broj parova zagrada u nizu.

U drugom je retku opisa niza z , string duljine $2n$. z se sastoji isključivo od znakova (i).

U sljedećih n redaka opisa niza su po dva prirodna broja a_i i b_i ($1 \leq a_i < b_i \leq 2n$). Svaki od brojeva $1, 2, \dots, 2n$ će se pojaviti točno jedanput.

Zbroj svih vrijednosti n po različitim nizovima je manja ili jednaka od 100 000.

Izlazni podaci

U i -tom od t redaka ispišite niz nula i jedinica odvojenih razmakom koji označava valjani odabir zagrada. Ako je u j -tom paru i -tog niza odabrana zagrada a_j treba ispisati 0, a ako je odabrana zagrada b_j treba ispisati 1. Ako ne postoji valjani izbor zagrada ispišite -1. Ako postoji više rješenja, ispišite bilo koje.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$1 \leq n \leq 10$
2	10	$z[a_i] = z[b_i]$ za sve $i = 1, 2, \dots, n$.
3	20	$b_i = a_i + 1$ za sve $i = 1, 2, \dots, n$.
4	70	Nema dodatnih ograničenja.



Probni primjeri

ulaz

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

izlaz

0 1 0 1

ulaz

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

izlaz

1 1 0 0

ulaz

1
3
((()())
1 6
2 4
3 5

izlaz

-1

Pojašnjenje prvog probnog primjera:

U nizu zagrada `)())((()` ostat će samo podebljane zagrade `)())((()` odnosno `()()`, što je valjan niz zagrada.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

U nizu zagrada `)()()()()` ostat će samo podebljane zagrade `)()()()()` odnosno `((())`, što je valjan niz zagrada.