Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

3. kolo, 14. prosinca 2019.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Koeficijent	1 sekunda	512 MiB	20
Hajduk	1 sekunda	512 MiB	30
Preokret	1 sekunda	512 MiB	50
Grudanje	1 sekunda	512 MiB	70
Drvca	1 sekunda	512 MiB	110
Lampice	1 sekunda	512 MiB	110
Sob	1 sekunda	512 MiB	110
Ukupno			500

Zadatak Koeficijent

Andrej voli brojeve rastavljati na zbrojeve. Tako kada mu netko kaže broj 6, on kaže $3 + 1 + 2$. Preciznije, za zadani prirodan broj N, Andrej kaže izraz oblika $A_1+A_2+\ldots+A_x$, pri čemu su A_i prirodni brojevi takvi da je $A_1+A_2+\ldots+A_x = N$. U izrazu trebaju biti najmanje dva pribrojnika.

Napišite program koji za zadani prirodan broj N ispisuje bilo koji izraz koji zadovoljava Andrejeve uvjete rastavljanja.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj N $(1 \le N \le 100)$ iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite bilo koji traženi izraz u zadanom obliku. Razmaci u ispisu nisu dozvoljeni.

Probni primjeri

ulaz	**ulaz**	**ulaz**
6	6	6
izlaz	**izlaz**	**izlaz**
3+1+2	1+1+1+1+1+1	5+1

Pojašnjenje probnih primjera: Broj 6 moguće je na više načina zapisati kao zbroj pribrojnika. U probnim su primjerima pokazana neka tri načina.

Zadatak Hajduk

Badnjak je. U Splitu pred katedralom sv. Duje okupilo se mnoštvo ljudi čekajući polnoćku.

Čuje se *Tiha noć* i miriše na fritule, a N članova navijačke skupine *Torcida* razbija tišinu i glasa za novog trenera Hajduka. Trenera biraju između K ponuđenih nogometnih stručnjaka označenih prirodnim brojevima od 1 do K, a pobjedu odnosi onaj trener koji dobije **barem polovicu glasova**. U slučaju da dva trenera dobiju po pola glasova, pobjedu odnosi onaj s manjom oznakom. Marin iz prikrajka prati glasanje i zapisuje za koga je glasao koji navijač. Na kraju glasanja, želi saznati hoće li njegov prijatelj, trener s oznakom 1, dočekati Božić na klupi Hajduka.

Pomozite Marinu odgovoriti na pitanje.

Ulazni podaci

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

U drugom je retku prirodan broj K $(1 \leq K \leq 100)$ iz teksta zadatka.

U sljedećih se N redaka nalazi po jedan prirodan broj, oznaka trenera za kojeg je glasao i-ti navijač.

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite `"DA"` (bez navodnika) ako će trener s oznakom 1 preuzeti klupu Hajduka, odnosno `"NE"` (bez navodnika) ako neće.

Bodovanje

U test podacima ukupno vrijednima 10 bodova vrijedi $N = K = 2$.
U test podacima vrijednima dodatnih 10 bodova vrijedi $N = K = 3$.

Probni primjeri

ulaz

```
2
2
1
1
```

izlaz

```
DA
```

ulaz

```
3
3
1
2
3
```

izlaz

```
NE
```

ulaz

```
6
3
1
1
2
2
3
3
```

izlaz

```
NE
```

Pojašnjenje trećeg probnog primjera: Trener s oznakom 1 je dobio jednako glasova kao i treneri s oznakama 2 i 3, ali nije sakupio barem polovicu glasova.

Zadatak Preokret

Štefanje je, dan nakon Božića. U Engleskoj taj dan zovu *Boxing day*. Dok kod nas Štefanje tradicionalno prolazi u druženju s prijateljima i rješavanju ostataka bogate blagdanske trpeze, u Engleskoj se više od stoljeća na taj dan igra nogomet. Premiership, niže lige, amaterske lige – svi igraju.

Pep je ovog Štefanja ostao doma. Kako je jučer malo pretjerao s francuskom salatom i pečenjem činilo mu se logičnim dan provesti u krevetu, uz kutiju Gastala, i ponovno odgledati i analizirati jedan stari meč svog Cityja s nekim protivnikom.

Pep zna da je na utakmici postignuto ukupno N golova i zna kojim su redoslijedom timovi postizali te golove. Sada želi odgovoriti na tri pitanja:

1. Kojim je rezultatom završila utakmica, tj. koliko je golova postigao City, a koliko protivnik?
2. Koliko je različitih neriješenih rezultata bilo tijekom utakmice? Neriješenim rezultatom smatramo situaciju u kojoj oba tima imaju jednak broj postignutih golova. Početni rezultat `0:0` također se broji kao neriješen.
3. Definirajmo *preokret* tijekom utakmice kao situaciju u kojoj tim koji gubi, tj. ima strogo manje postignutih golova od drugog tima, postigne niz uzastopnih golova i nakon toga bude u vodstvu tj. ima strogo više postignutih golova od drugog tima. Pepa zanima koliki je bio najveći preokret na utakmici, tj. koji je bio najveći niz uzastopno postignutih golova takav da je klub prije početka niza gubio, a po završetku niza vodio? Na utakmici će sigurno biti barem jedan preokret.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj N $(1 \leq N \leq 250)$ iz teksta zadatka.

U sljedećih se N redaka nalazi po jedan broj 1 ili 2, oznake timova redom kojim su postizali golove. City označimo brojem 1, a protivnika brojem 2.

Izlazni podaci

U prvi redak ispišite dva cijela broja odvojena razmakom, broj golova koje je postigao City i broj golova koje je postigao protivnik.

U drugi redak ispišite prirodan broj, broj različitih neriješenih rezultata iz teksta zadatka.

U treći redak ispišite cijeli broj, najveći preokret iz teksta zadatka.

Bodovanje

Točan ispis prvog retka vrijedi 1 bod, točan ispis drugog 1 bod, a točan ispis trećeg retka vrijedi 3 boda za svaki test podatak.

Probni primjeri

ulaz

```
5
1
1
2
2
2
```

izlaz

```
2 3
2
3
```

ulaz

```
9
1
2
2
1
1
1
2
1
1
```

izlaz

```
6 3
3
3
```

ulaz

```
3
2
1
1
```

izlaz

```
2 1
2
2
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera: Rezultat utakmice kretao se na sljedeći način: `0:0`, `1:0`, `2:0`, `2:1`, `2:2`, `2:3`. Ukupno su bila dva različita neriješena rezultata: `0:0` i `2:2`. Najveći preokret dogodio se kada je protivnik pri rezultatu `2:0` gubio te nizom od tri uzastopna gola na kraju vodio `2:3`.

Pojašnjenje drugog probnog primjera: Rezultat utakmice kretao se na sljedeći način: `0:0`, `1:0`, `1:1`, `1:2`, `2:2`, `3:2`, `4:2`, `4:3`, `5:3`, `6:3`. Ukupno su bila tri različita neriješena rezultata: `0:0`, `1:1`, `2:2`. Najveći preokret dogodio se kada je City pri rezultatu `1:2` gubio te nizom od tri uzastopna gola na kraju vodio rezultatom `4:2`.

Zadatak Grudanje

Patrik obožava proučavati riječi hrvatskoga jezika, a posebno mu se sviđaju riječi koje se sastoje od točno N slova. Kada vidi neku takvu riječ, Patrik odmah promotri Q njenih podriječi te za svaku podriječ odredi jesu li sva slova u njoj različita. Ako je to slučaj u svakoj od Q podriječi, tada Patrik za cijelu riječ kaže da je ona savršena.

Krešimir ne voli proučavati riječi hrvatskoga jezika, već obožava gađati grudama svog prijatelja Patrika. Jednoga je jutra šetao gradom noseći sa sobom skrivenih N gruda te je nabasao na Patrika koji je upravo završio s proučavanjem jedne riječi od N slova koju je neki huligan napisao na zidu. Kakve li slučajnosti…

Krešimir je silovito bacio grudu u smjeru Patrika, ali se ovaj vješto izmaknuo pa je gruda (umjesto Patrika) pogodila i u potpunosti prekrila p_1-vo slovo riječi na zidu. Na sličan način je Krešimir potrošio i preostalih $(N-1)$ gruda pa je tako njegova i-ta bačena gruda pogodila i u potpunosti prekrila p_i-to slovo riječi sa zida. Zanimljivo, nakon što je Krešimiru ponestalo gruda, cijela je riječ bila prekrivena snijegom.

Patrik je pogledao snijegom prekrivenu riječ te zaključio da je i ona savršena. Odnosno, proširio je definiciju savršenosti na način da se riječ smatra savršenom ako niti u jednoj od Q podriječi ne postoje dva slova koja nisu prekrivena snijegom, a međusobno su jednaka. Sada ga zanima nakon koje je Krešimirove grude (moguće niti jedne) riječ na zidu postala savršena.

Ulazni podaci

U prvom je retku riječ koja se sastoji od N $(1 \le N \le 10^5)$ malih slova engleske abecede.

U drugom je retku prirodan broj Q $(1 \le Q \le 10^5)$ iz teksta zadatka.

U i-tom od sljedećih Q redaka su po dva prirodna prirodna broja a_i i b_i $(1 \le a_i \le b_i \le N)$ koji označavaju da se i-ta od Q podriječi iz teksta zadatka proteže od a_i-tog do b_i-tog slova riječi sa zida.

U sljedećem se retku nalazi N međusobno različitih prirodnih brojeva p_i $(1 \le p_i \le N)$ iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite nakon koje je Krešimirove grude riječ na zidu postala savršena.

Bodovanje

U test podacima ukupno vrijednima 14 bodova vrijedi $1 \le N, Q \le 500$.
U test podacima vrijednima dodatnih 21 bod vrijedi $1 \le N, Q \le 3000$.
U test podacima vrijednima dodatnih 14 bodova riječ će se sastojati samo od slova `'a'`.

Probni primjeri

ulaz

```
aaaaa
2
1 2
4 5
2 4 1 5 3
```

izlaz

```
2
```

ulaz

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

izlaz

```
5
```

ulaz

```
abcd
1
1 4
1 2 3 4
```

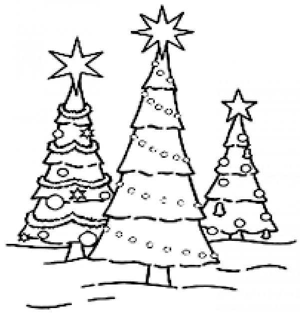
izlaz

```
0
```

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

Nakon 1. grude riječ je: `abbab*ab`
Nakon 2. grude riječ je: `ab*ab*ab`
Nakon 3. grude riječ je: `ab*a**ab`
Nakon 4. grude riječ je: `*b*a**ab`
Nakon 5. grude riječ je: `*b****ab`
Nakon 6. grude riječ je: `******ab`
Nakon 7. grude riječ je: `*******b`
Nakon 8. grude riječ je: `********`

Zadatak Drvca



Advent u Zagrebu tradicionalna je predblagdanska manifestacija koja se održava na više lokacija u središtu Zagreba. Također valja istaknuti kako je upravo ovaj događaj tri puta zaredom proglašen najboljom destinacijom za božićne blagdane u Europi. Dobre vijesti brzo se šire pa je tako ova divna informacija stigla i do sjevernog pola gdje živi Djed Božićnjak. Zanimljivo je da Djed Božićnjak (osim poslovno na Badnju večer) nikada nije posjetio Hrvatsku. To je donekle i logično jer je najveće uspjehe hrvatske nogometne reprezentacije pratio u Francuskoj i Rusiji, ne voli sunce i more, a na COCI-ju se može bez problema natjecati iz vlastitog doma.

Srećom, kucnuo je i taj čas, Djed Božićnjak je najavio čelnicima grada Zagreba da će 14. prosinca sletjeti na Trg bana Jelačića. Najprije će prošetati do Dalmatinske 12 gdje će (u neslužbenoj konkurenciji) sudjelovati na 3. kolu HONI-ja, zatim će mu gospodin Malnar ukratko predstaviti gastronomsku ponudu grada, potom će zajedno prošetati adventom, a kraj dana će dočekati kod Žnidaršića.

Vjerojatno se pitate: "Kako će točno djedica sletjeti na trg, pa tamo ne postoji nikakva pista!". U pravu ste, pista zasad ne postoji, ali to nije velika prepreka. Naime, Milan je ionako htio na trg postaviti N božićnih drvca, a sada će ih samo rasporediti u dva retka te prostor između njih proglasiti pistom. Gospodin Malnar se složio s tom idejom, ali također želi da razlika u visini između svaka dva susjedna drvca u retku bude jednaka te da se drvca uredno posolože od najnižeg ka najvišem. Pomozite Milanu i odredite neki raspored drvca koji zadovoljava zahtjev gospodina Malnara.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj N ($2 \le N \le 10^5$) iz teksta zadatka.

U sljedećem se retku nalazi N prirodnih brojeva h_i ($1 \le h_i \le 10^9$) koji označavaju visine Milanovih božićnih drvca.

Izlazni podaci

U prvom retku ispišite prirodan broj A koji predstavlja broj drvca koja će se nalaziti u prvom retku piste. U drugom retku ispišite A prirodnih brojeva koji predstavljaju visine drvca prvog retka piste.

U trećem retku ispišite prirodan broj B koji predstavlja broj drvca koja će se nalaziti u drugom retku piste. U četvrtom retku ispišite B prirodnih brojeva koji predstavljaju visine drvca drugog retka piste.

Niti jedan redak drvca ne smije biti prazan ($A > 0$ i $B > 0$) te svako drvce mora biti u nekom retku ($A + B = N$). Također, drvca u svakom retku trebaju biti poredana od najnižeg ka najvišem. Ako postoji više mogućih rješenja, ispišite bilo koje. Ako pak ne postoji ispravno rješenje, u jedini redak ispišite -1.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	20	$N \le 15$
2	30	$N \le 300$
3	30	$M \le 10^5$, postoji rješenje u kojem su oba retka drvca jednako duga.
4	30	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
4
1 3 2 4
```

izlaz

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

ulaz

```
6
23 4 7 6 8 15
```

izlaz

```
3
4 6 8
3
7 15 23
```

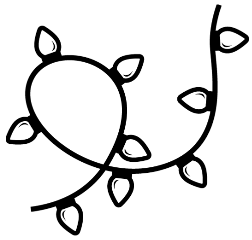
ulaz

```
6
1 2 3 7 9 10
```

izlaz

```
-1
```

Zadatak Lampice



Mirko je odabrao božično drvce za nadolazeće blagdane te ga je odlučio ukrasiti božićnim lampicama. Božićne lampice sastoje se od N LED žaruljica povezanih s $(N-1)$ vodljivih žica tako da su sve žaruljice međusobno povezane. Dodatno, za svaku žaruljicu poznata je boja kojom svijetli.

Nakon što je okitio drvce, Mirko se ponosno zagledao u svoje remek-djelo. Nakon kraćeg gledanja, počeo je uočavati razne uzorke, među kojima su ga se posebno dojmili tzv. *palindromski segmenti*. Palindromski segment je dio na božićnim lampicama između dvije žaruljice, u i v, takav da je slijed boja na putu od žaruljice u do žaruljice v jednak slijedu boja na putu od žaruljice v do žaruljice u. Odredite duljinu najdužeg takvog segmenta, izraženu u broju žaruljica na tom segmentu.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj N $(1 \leq N \leq 50\,000)$ iz teksta zadatka.

U sljedećem se retku nalazi niz od N malih slova engleske abecede gdje i-to slovo predstavlja boju kojom svijetli i-ta žaruljica.

U sljedećih se $(N-1)$ redaka nalaze po dva broja A i B $(1 \leq A, B \leq N, A \neq B)$, koja označavaju vodljivu žicu koja izravno povezuje žaruljice A i B.

Izlazni podaci

U prvom i jedinom retku ispišite duljinu najdužeg palindromskog segmenta.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	17	$N \leq 3000$
2	25	Žaruljica i je povezana sa žaruljicom $i+1$ $(1 \leq i < N)$.
3	31	Najviše 100 lampica povezano je samo sa jednom drugom lampicom.
4	37	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
7
imanade
1 2
2 3
3 4
4 5
5 6
6 7
```

izlaz

```
3
```

ulaz

```
4
aabb
1 2
1 3
3 4
```

izlaz

```
2
```

ulaz

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

izlaz

```
5
```

Zadatak Sob

Bio je Badnjak, tišina i mrak, i sve je bilo vrlo mirno, i kiša je vani kapala gotovo nečujno, te se u sobi nije moglo čuti ništa osim otkucaja srca dvaju tijela koja su se po prvi put našla jedno na drugom, gdje je veće srce kucalo sporo, mirno i sigurno, a manje srce je kucalo brzo, panično, i bolno pritisnuto slomljenim rebrima; te prigušenih jecaja našeg junaka Sebastijana koji leži sam sa sobom, a sob je jako velik, težak i leži mu na prsima.

Kako bi se izbavio iz nevolje prije Božića (k.), neophodno je da riješi sljedeći zadatak: Zadani su prirodni brojevi N i M. Potrebno je upariti brojeve iz skupova $A = \{0, 1, 2, \ldots, N-1\}$ i $B = \{M, \ldots, M+N-1\}$ u N parova, tako da za da uparene brojeve $x \in A$ i $y \in B$ vrijedi $x \,\&\, y = x$, gdje s & označavamo bitovno I.

Ulazni podaci

U prvom su retku prirodni brojevi N i M ($1 \leq N \leq M, N + M \leq 10^6$) iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

Ispišite N redaka. U svakom retku ispišite po dva broja x i y, pri čemu je x iz skupa A i y iz skupa B. Ispisani parovi trebaju činiti uparivanje opisano u tekstu zadatka.

Moguće je dokazati da rješenje uvijek postoji.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	N je potencija broja 2
2	29	$N + M$ je potencija broja 2
3	39	$N + M \leq 1000$
4	32	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
1 3
```

izlaz

```
0 3
```

ulaz

```
3 5
```

izlaz

```
0 5
1 7
2 6
```

ulaz

```
5 10
```

izlaz

```
0 12
1 13
2 10
3 11
4 14
```