Hrvatsko otvoreno natjecanje u informatici

1. kolo, 16. listopada 2021.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Otprilike	1 sekunda	512 MiB	20
Zrcalni	1 sekunda	512 MiB	30
Ljeto	1 sekunda	512 MiB	50
Kamenčići	1 sekunda	512 MiB	70
Logičari	1 sekunda	512 MiB	110
Set	1 sekunda	512 MiB	110
Volontiranje	1 sekunda	512 MiB	110
Ukupno			500

Zadatak Otprilike

Počinje 16. po redu sezona Hrvatskog otvorenog natjecanja iz informatike. Što mislite, koji je ovo zadatak po redu na tom natjecanju? Ne znate? Otprilike?

Pojednostavimo i pretpostavimo da je do sada bilo točno n sezona HONI natjecanja, da je tijekom svake sezone bilo točno m kola te da je na svakom kolu bilo točno k zadataka. Koji bi onda po redu ovo zadatak bio?

Napišite program koji će za zadane ulazne podatke ispisati traženi redni broj.

Ulazni podaci

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

U drugom je retku prirodan broj m ($1 \leq m \leq 10$), broj iz teksta zadatka.

U trećem je retku prirodan broj k ($1 \leq k \leq 10$), broj iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

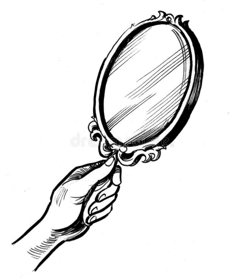
U jedini redak izlaza ispišite prirodni broj iz teksta zadatka.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
15 6 7	1 1 1	42 10 5
izlaz	**izlaz**	**izlaz**
631	2	2101

Pojašnjenje prvog probnog primjera:
Ako je do sada bilo 15 sezona HONI natjecanja, tijekom svake sezone po šest kola, a na svakom kolu po sedam zadataka, onda je ovo 631. zadatak.

Zadatak Zrcalni



Malog Karla fasciniraju različite vrste brojeva: parni, neparni, lijepi, savršeni, prosti (mama mu ne da da te koristi), trokutasti... Razmišljajući o svim tim brojevima, odlučio je osmisliti svoje. Dugo je razmišljao o tome kako da ih definira, dok nije vidio ogledalo. Tada mu je sinula izvrsna ideja: njegovi brojevi zvat će se zrcalni, a broj će biti zrcalan ako ga se može pročitati u ogledalu tako da opet izgleda kao neki broj.

Tako su na primjer brojevi 0 i 8 zrcalni jer u ogledalu izgledaju isto. Ostali jednoznamenkasti brojevi nisu zrcalni. Broj 8088 je također zrcalan jer u ogledalu izgleda kao 8808. Broj 80 pak nije zrcalan, jer u ogledalu izgleda kao 08, a Karlo zna da se brojevi pišu bez vodećih nula.

Karlo voli razmišljati o tome je li neki broj zrcalan, no nema uvijek ogledalo sa sobom. Zato vas moli da mu napišete program koji za broj n ispisuje je li zrcalan.

Ulazni podaci

U prvom je retku cijeli broj n $(0 \leq n \leq 10^9)$ iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak izlaza treba ispisati `DA` ako je broj zrcalan, a `NE` ako nije.

Bodovanje

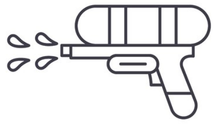
Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$0 \leq n < 10$ (n je jednoznamenkast)
2	10	$10 \leq n < 100$ (n je dvoznamenkast)
3	10	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
`808`	`3888`	`171`
izlaz	**izlaz**	**izlaz**
`DA`	`NE`	`NE`

Pojašnjenje drugog probnog primjera:
Broj 3888 nije zrcalan jer kada ga zrcalimo dobijemo 888Ɛ, kojem zadnji znak nije znamenka.

Zadatak Ljeto



Bruno i prijatelji igraju se vodenim pištoljima. Oni su strastveni gejmeri pa ova igra nije obična vodena pucačina, već je jako slična videoigrama te za nju angažiraju i sudca.

Na početku igre igrači se razdijele u dva tima: Ananasi i Borovnice. Sudac tijekom igre zapisuje tko je koga u kojoj sekundi igre pošpricao. Slično kao u igricama, djeca skupljaju bodove. Kada dijete iz jednoga tima pošprica neko dijete iz drugoga tima, njegov tim dobije 100 bodova. No, ako isto dijete unutar 10 sekundi ponovno pošprica bilo koje dijete iz drugoga tima, to se broji kao dvostruko špricanje i njegov tim dobiva dodatnih 50 bodova. Jedno dijete može napraviti više dvostrukih špricanja za redom i za svako od tih špricanja će njegov tim dobiti dodatnih 50 bodova.

Ulazni podaci

U prvom retku je n $(1 \le n \le 100)$, broj sudčevih opažanja.

U sljedećih n redaka su po tri broja t_i, a_i, b_i $(0 \le t_i \le 1000,\ 1 \le a_i, b_i \le 8)$ koji označavaju da je u t_i-toj sekundi igrač a_i pošpricao igrača b_i.

Oznake igrača iz tima Ananasi su prirodni brojevi od 1 do 4, a oznake igrača iz tima Borovnice su prirodni brojevi od 5 do 8. Igrači a_i i b_i će uvijek biti iz različitih timova.

Brojevi t_i bit će različiti i sortirani od manjih prema većima.

Izlazni podaci

U prvi i jedini redak treba ispisati dva broja: broj bodova Ananasa i broj bodova Borovnica.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$1 \le n \le 3$
2	15	Nema dvostrukih špricanja.
3	25	Nema dodatnih ograničenja.

Probni primjeri

ulaz

```
3
10 1 6
20 1 7
21 8 1
```

izlaz

```
250 100
```

ulaz

```
3
10 2 5
15 2 6
25 2 5
```

izlaz

```
400 0
```

ulaz

```
2
10 5 2
11 6 3
```

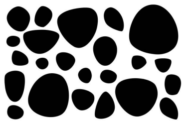
izlaz

```
0 200
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera:
U desetoj i dvadesetoj sekundi igre je dijete 1 pošpricalo djecu 6 i 7 iz drugoga tima. Za svako špricanje su Ananasi dobili po 100 bodova, a kako su se špricanja zbila unutar deset sekundi, dobili su dodatnih 50 bodova $(250 = 2 \cdot 100 + 50)$. Tim Borovnice je pošpricao samo jednog igrača iz drugoga tima pa je osvojio samo 100 bodova.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:
U drugom probnom primjeru je dijete broj 2 imalo 2 dvostruka špricanja za redom, pa je tim Ananasi osvojio ukupno $3 \cdot 100 + 2 \cdot 50 = 400$ bodova.

Zadatak Kamenčići



Antun i Branka su ovoga ljeta pronašli vrlo zanimljivu plažu u potpunosti prekrivenu plastičnim "kamenčićima" koje je more donjelo iz kontejnera koji su se prevrnuli s teretnih brodova. Za uspomenu su s te plaže ponijeli n crvenih i plavih kamenčića. Sada, kada je došla jesen, igraju se kamenčićima i prisjećaju se toploga ljeta.

Njihova igra ide ovako: na početku poredaju svih n kamenčića u niz. Zatim Antun i Branka naizmjence miču po jedan kamenčić s jednog od dva kraja niza, sve dok netko ne izvuče k crvenih kamenčića i izgubi igru. Antun je prvi na potezu i zanima ga može li pobijediti. Pomozite mu i napišite program koji to određuje za njega.

Ulazni podaci

U prvom retku ulaza su dva prirodna broja, n i k ($1 \leq k < n \leq 350$).

U drugom retku ulaza je niz od n znakova `C` i `P` gdje `C` označava crvene, a `P` plave kamenčiće. Znak `C` pojavit će se barem $2k - 1$ puta.

Izlazni podaci

Ako Antun može pobjediti treba ispisati `DA`, a inače `NE`.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$1 \leq n \leq 20$
2	20	$1 \leq n \leq 50$
3	40	$1 \leq n \leq 350$

Probni primjeri

ulaz

```
4 1
CCCP
```

izlaz

```
DA
```

ulaz

```
8 2
PCPPCCCC
```

izlaz

```
DA
```

ulaz

```
9 1
PPCPPCPPC
```

izlaz

```
NE
```

Pojašnjenje drugog probnog primjera:
U drugom probnom primjeru Antun može uzeti plavi kamenčić s lijeva (`CPPCCCC`). Tada Branka mora uzeti crveni kamenčić.

Ako Branka uzme kamenčić s lijeva (`PPCCCC`), Antun će uzeti prvi, a Branka će drugi plavi s lijeva i ostati će samo crveni pa Branka mora izgubiti jer ima jedan crveni kamenčić više.

Ako Branka uzme kamenčić s desna (`CPPCCC`), Antun može uzeti još jedan kamenčić s desna, pa će Branka opet morati izvući crveni kamenčić i izgubiti.

Zadatak Logičari

Skupini savršenih logičara ponovno je stigla molba da budu glavni akteri u novoj logičkoj zagonetki. Moraju se međusobno dogovoriti kojih n logičara da pošalju kao sudionike.

Ovaj puta mjesto radnje zagonetke je neusmjeren graf s n čvorova i, logično, n bridova. Svaki brid spaja dva različita čvora i između svaka dva čvora postoji najviše jedan brid. Dodatno, graf je povezan, što znači da je nizom bridova moguće doći iz svakog čvora do bilo kojeg drugog čvora. U svakom će se čvoru nalaziti po jedan logičar. Svaki logičar u svome vidokrugu ima točno one logičare čiji su čvorovi bridom povezani s njegovim vlastitim čvorom.

Već su posumnjali da bi trik mogao biti u tome tko ima kakvu boju očiju, stoga su se odlučili rasporediti tako da svaki logičar u svom vidokrugu ima **točno jednu** osobu s plavim očima. Kako to inače biva, nijedan logičar ne zna svoju boju očiju tako da čak i logičari s plavim očima moraju vidjeti točno jednu osobu s plavim očima.

Koliko je najmanje logičara s plavim očima potrebno da bi se napravio takav raspored?

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj n – broj čvorova u grafu, a također i broj logičara.

U sljedećih n redaka su parovi prirodnih brojeva koji predstavljaju bridove grafa. Svaki brid spajat će dva različita čvora te nijedan brid neće biti naveden dvaput.

Izlazni podaci

Ako ne postoji traženi raspored logičara, u prvi i jedini redak ispišite `-1`.

U suprotnome, u prvi i jedini redak ispišite traženi najmanji broj logičara s plavim očima.

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $3 \leq n \leq 100\ 000$.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	Svaki logičar vidi točno dva druga logičara.
2	10	$3 \leq n \leq 20$
3	40	$3 \leq n \leq 1000$
4	50	$3 \leq n \leq 100\ 000$

Probni primjeri

ulaz

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

izlaz

```
2
```

ulaz

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

izlaz

```
-1
```

ulaz

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

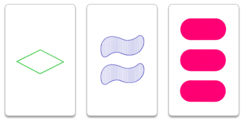
izlaz

```
4
```

Pojašnjenje prvog probnog primjera:
Logičari s plavim očima mogu biti npr. oni na čvorovima 1 i 2.

Pojašnjenje drugog probnog primjera:
Ako samo jedan logičar ima plave oči, onda on sam ne vidi nikog s plavim očima. Ako su dva ili više logičara s plavim očima, neki od njih sigurno vidi više od jednog s plavim očima.

Zadatak Set



U popularnoj igri *SET* igračima je cilj iz danog skupa kartica uočiti trojku kartica s određenim svojstvima, koja se naziva *set*. Na svakoj je kartici prikazan neki broj figura, različitih po brojnosti, obliku, ispunjenosti i boji.

Marin i Josip nedavno su kupili paket set kartica i sada više ne mogu prestati igrati. Postali su toliko vješti u zapažanju setova da im je ubrzo dosadilo što su kartice određene sa samo četiri navedena svojstva. Stoga, odlučili su se pozabaviti generalizacijom igre.

Na raspolaganju je skup od n **različitih** kartica. Svaka je kartica predstavljena nizom znakova duljine k, pri čemu su znakovi neki od `1`, `2` ili `3`. Redoslijed kartica nije bitan.

Neuređenu trojku različitih kartica nazivamo *set* ako za pripadajuće nizove znakova vrijedi da su na svakoj od k pozicija ili svi znakovi različiti, ili svi znakovi isti. Na primjer, tri kartice predstavljene s `1123`, `1322` i `1221` tvore set zato što su na prvoj i trećoj poziciji znakovi isti (redom `1` i `2`), a na drugoj i četvrtoj poziciji različiti (`1`, `2` i `3` u nekom poretku).

Gledajući tih n kartica na stolu, Marina i Josipa sada zanima koliko među njima postoji neuređenih trojki koje čine set. Napišite program koji će im odgovoriti na to pitanje.

Ulazni podaci

U prvom su retku prirodni brojevi n i k – redom broj kartica i broj svojstava prikazanih na jednoj kartici.

U svakom od sljedećih n redaka je niz znakova duljine k koji predstavlja karticu. Svaki od znakova bit će jedan od `1`, `2` ili `3`. U različitim recima nalaze se različiti nizovi znakova.

Izlazni podaci

U jedinom retku ispišite broj neuređenih trojki koje tvore *set*.

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $1 \le k \le 12$ i $1 \le n \le 3^k$.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$1 \le k \le 5$
2	30	$1 \le k \le 7$
3	70	$1 \le k \le 12$

Probni primjeri

ulaz

```
3 4
1123
1322
1221
```

izlaz

```
1
```

ulaz

```
2 2
11
22
```

izlaz

```
0
```

ulaz

```
5 3
111
222
333
123
132
```

izlaz

```
2
```

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:
Dva *seta* su 111, 222, 333 te 111, 123 i 132.

Zadatak Volontiranje

Malo je poznato da gospodin Malnar u slobodno vrijeme doprinosi zajednici volontiranjem. Tako je! Aktivno sudjeluje u volonterskom centru za informatičke zadatke.

Iz centra su javili da vlada nestašica rastućih nizova, a gospodin Malnar, koji je uvijek željan pomoći, spremno se odazvao. Naime, on čuva jedan niz od n brojeva upravo za takve svrhe. Svi prirodni brojevi od 1 do n pojavljuju se točno jednom u njegovom nizu.

Gospodin Malnar izabrat će nekoliko rastućih podnizova iz svoga niza, koje će donirati centru, a preostale brojeve sačuvat će za neku drugu priliku. Pri tome, svaki od brojeva iz niza može iskoristiti za najviše jedan podniz, tj. odabrani podnizovi zauzimaju disjunktne pozicije.

Podniz definiramo kao bilo koji niz dobiven brisanjem nekih (moguće i nijednog) brojeva iz početnog niza, pri čemu se poredak preostalih brojeva ne mijenja. Podniz nazivamo rastućim ako je svaki broj u podnizu (osim prvog) veći od prethodnog.

Budući da je gospodin Malnar izdašan, on želi da svaki od nizova koji donira bude upravo najveći rastući podniz. Drugim riječima, ako za početni niz vrijedi da je l duljina najvećeg rastućeg podniza u njemu, gospodin Malnar izabrat će nekoliko disjunktnih rastućih podnizova, svaki duljine l.

Gospodin Malnar želi izabrati što je više moguće takvih podnizova. Za dani niz gospodina Malnara, ispišite koliko najviše podnizova može biti u njegovom izboru te primjer jednog takvog izbora.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj n – veličina niza gospodina Malnara.

U drugom je retku n brojeva p_i ($1 \leq p_i \leq n$) koji predstavljaju članove niza. Svaki prirodni broj j između 1 i n pojavljuje se točno jednom u nizu.

Izlazni podaci

U prvom retku ispišite najveći mogući broj podnizova u izboru gospodina Malnara te duljinu najvećeg rastućeg podniza.

U svakom od sljedećih redaka ispišite jedan od podnizova iz takvoga odabira. Podniz je predstavljen nizom pozicija, tj. **indeksa** danog niza, **koje je potrebno ispisati u rastućem poretku**.

Svi ispisani podnizovi moraju biti **rastući**, **disjunktni** te **iste duljine** - upravo duljine najvećeg rastućeg podniza danog niza.

Međusobni poredak nizova nije bitan. Također, ako postoji više mogućih rješenja, potrebno je ispisati bilo koje.

Bodovanje

U svim podzadacima vrijedi $1 \leq n \leq 1\,000\,000$.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	10	$1 \leq n \leq 15$
2	40	$1 \leq n \leq 1000$
4	60	$1 \leq n \leq 1\,000\,000$

Probni primjeri

ulaz

```
3
1 2 3
```

izlaz

```
1 3
1 2 3
```

ulaz

```
4
4 3 2 1
```

izlaz

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

ulaz

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

izlaz

```
2 3
1 3 5
2 6 7
```

Pojašnjenje trećeg probnog primjera:
Veličina najvećeg rastućeg podniza u danom nizu je 3. Podniz određen indeksima 1, 3 i 5 (tj. vrijednostima 2, 6 i 7) je rastući. Podniz određen indeksima 2, 6 i 7 (tj. vrijednostima 1, 3 i 4) također je rastući. Ta dva podniza nemaju zajedničkih elemenata te imaju maksimalnu duljinu, stoga predstavljaju validan izbor. Nemoguće je izabrati više od dva takva podniza.