

ZADATAK	KNJIGA	MNOGOKUT	ŠAHOVNICA	POREDAK	MALCOLM	AERODROM	HERKABE	PROCESOR
<b>izvorni kôd</b>	knjiga.pas knjiga.c knjiga.cpp	mnogokut.pas mnogokut.c mnogokut.cpp	sahovnica.pas sahovnica.c sahovnica.cpp	poredak.pas poredak.c poredak.cpp	malcolm.pas malcolm.c malcolm.cpp	aerodrom.pas aerodrom.c aerodrom.cpp	herkabe.pas herkabe.c herkabe.cpp	procesor.pas procesor.c procesor.cpp
<b>ulazni podaci</b>	standardni ulaz							
<b>izlazni podaci</b>	standardni izlaz							
<b>vremensko ograničenje</b>	1 sekunda	1 sekunda	1 sekunda	1 sekunda	1 sekunda	1 sekunda	1 sekunda	1 sekunda
<b>memorijsko ograničenje</b>	32 MB	32 MB	32 MB	32 MB	32 MB	32 MB	256 MB	32 MB
<b>broj bodova</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>50</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>160</b>
	<b>ukupno 700, maksimalno 600</b> (natjecatelju se zbrajaju bodovi onih 5 zadataka na kojima je ostvario najviše bodova)							

Mirko je s Amazona naručio knjigu i sada broji dane, sate i minute dok mu knjiga ne stigne na vrata. Knjiga je konačno stigla. Mirko zna broj dana, sati i minuta koje je čekao knjigu pa ga sada zanima koliko je to u minutama, tj. koliko je **ukupno minuta** on čekao knjigu. Pomozite Mirku!

### **ULAZNI PODACI**

U jedinom retku nalaze se cijeli brojevi **D, S, M** ( $0 \leq \mathbf{D} < 10$ ,  $0 \leq \mathbf{S} < 24$ ,  $0 \leq \mathbf{M} < 60$ ), broj dana, sati i minuta.

### **IZLAZNI PODACI**

U jedini redak ispišite ukupan broj minuta.

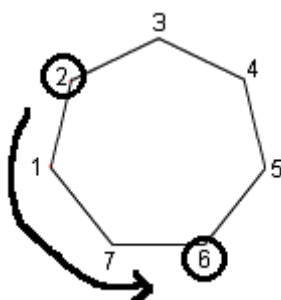
### **PRIMJERI TEST PODATAKA**

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
0 1 7	1 0 0	2 2 2
<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>
67	1440	3002

U bečkoj zračnoj luci, za vrijeme povratka s Međunarodnog informatičkog natjecanja ITI 2012. u Shumenu, jedan od voditelja hrvatskih timova odlučio je sastaviti zadatak za HONI. Igram slučaja bio je to upravo ovaj zadatak.

Dok je na svom laptopu kodirao rješenje zadatka, voditelj se sjetio da bi naši natjecatelji – članovi timova – mogli biti u blizini, zaviriti u ekran laptopa te tako vidjeti kod. Zbog toga je morao procijeniti koliko su oni daleko.

Bečku zračnu luku pojednostavljeno ćemo zamisliti kao geometrijski lik s  $N$  vrhova označenih brojevima od 1 do  $N$  u smjeru kazaljke na satu. Voditelj se nalazi u vrhu s oznakom  $A$ , a natjecatelji u vrhu s oznakom  $B$  (uz pretpostavku da se nijedan od njih nije izgubio). Izračunajte minimalan broj stranica kojima neki natjecatelj mora proći da bi iz vrha  $B$  došao do vrha  $A$  te ispišite ide li taj kraći put u smjeru kazaljke na satu ili u suprotnom smjeru.



slika ilustrira 2. test primjer niže

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj  $N$  ( $3 \leq N \leq 20$ ), broj stranica (kao i broj vrhova) geometrijskog lika.

U drugom retku nalaze se međusobno različiti prirodni brojevi  $A$  i  $B$  ( $1 \leq A, B \leq N$ ) iz teksta zadatka.

### IZLAZNI PODACI

U prvi redak ispišite traženi minimalan broj stranica. U drugi redak ispišite smjer kretanja: CW (velikim slovima, prema eng. clockwise) za smjer kazaljke na satu ili CCW (prema eng. counter-clockwise) za suprotan smjer. Test podaci bit će takvi da će samo jedan od smjerova biti optimalan.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
4	7
3 2	6 2
<b>izlaz</b>	<b>izlaz</b>
1	3
CW	CCW

Mirko je postao gorljivi domoljub pa vas moli da mu nacrtate hrvatsku šahovnicu.

Šahovnica se, kao što znamo, sastoji od crvenih i bijelih polja. Gornje- lijevo polje šahovnice crvene je boje, a dalje su polja naizmjenice bijela i crvena. Crvenu boju predstavljamo znakovima 'X' (veliko slovo iks) dok bijelu boju predstavljamo znakovima '.' (točka).

Mirkova šahovnica treba se sastojati od  $R \times S$  polja, tj.  $R$  redova i  $S$  stupaca. Jedan red treba biti širok  $A$  znakova, a jedan stupac  $B$  znakova. Pogledajte donje primjere za bolje razumijevanje traženog izlaza.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi  $R$  i  $S$  ( $1 \leq R, S \leq 10$ ) iz teksta zadatka.

U drugom retku nalaze se prirodni brojevi  $A$  i  $B$  ( $1 \leq A, B \leq 10$ ) iz teksta zadatka.

### IZLAZNI PODACI

U ukupno  $R * A$  redaka i  $S * B$  stupaca ispišite traženu šahovnicu.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<p><b>ulaz</b></p> <p>2 4 2 2</p> <p><b>izlaz</b></p> <p>XX..XX.. XX..XX.. ..XX..XX ..XX..XX</p>	<p><b>ulaz</b></p> <p>5 5 2 3</p> <p><b>izlaz</b></p> <p>XXX...XXX...XXX XXX...XXX...XXX ...XXX...XXX... ...XXX...XXX... XXX...XXX...XXX XXX...XXX...XXX ...XXX...XXX... ...XXX...XXX... XXX...XXX...XXX XXX...XXX...XXX</p>
--	--

Mirko je u ruke dobio svoj ocijenjeni test iz povijesti. Jedan od zadataka bio je kronološki poredati bitke s Turcima. Točan poredak bio je:

1. Nikopoljska bitka   2. Krbavska bitka   3. Mohačka bitka   4. Sigetska bitka   5. Sisačka bitka

Mirko je bio dobro naučio za test pa je znao godine odigravanja svih bitki osim Nikopoljske. Stoga je nju, nasumično, stavio na posljednje umjesto na prvo mjesto pa je njegov poredak bio:

1. Krbavska bitka   2. Mohačka bitka   3. Sigetska bitka   4. Sisačka bitka   5. Nikopoljska bitka

Kako se Mirkov poredak ni na jednom rednom broju ne podudara s točnim, Mirko je – na svoje razočarenje – osvojio 0 od mogućih 5 bodova na ovom zadatku, iako je sasvim točno poredao četiri od pet bitaka!

Ovime se otvara pitanje načina bodovanja poretka pojmova. Iz danog je primjera jasno da bodovati prema broju pojmova koji su na točnoj poziciji ne valja. Koji je bolji način?

Jedan je od prijedloga traženje najduljeg podniza (ne nužno uzastopnih) pojmova čiji je međusobni poredak točan. Ni ovo nije najsretnije rješenje: čim jedan pojam za jedno mjesto “ispadne” iz ovog podniza, neće biti uračunat u broj bodova, a bio je vrlo blizu.

Mirko je stoga svom nastavniku povijesti, po metodi APP (ako prođe, prođe), predložio sljedeći način bodovanja. **Za svaka dva** pojma dat ćemo **1 bod** učeniku ako je njihov međusobni poredak u njega točan. Drugim riječima, broj bodova jest broj parova pojmova za koje je učenik ispravno procijenio koji dolazi prije, a koji poslije. Maksimalan je broj bodova, naravno, broj svih parova – koji iznosi  $N * (N - 1) / 2$ , gdje je  $N$  broj pojmova.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalazi se prirodan broj  $N$  ( $2 \leq N \leq 2500$ ), broj pojmova. Pojmovi su međusobno različite riječi od 3-15 malih slova engleske abecede. U drugom retku nalazi se ovih  $N$  pojmova u točnom poretku, odvojeni razmakom. U trećem retku nalazi se ovih  $N$  pojmova u Mirkovom poretku, odvojeni razmakom.

### IZLAZNI PODACI

U jedini redak, bez razmaka, ispišite: broj bodova koji bi Mirko ostvario kad bi bodovanje bilo kakvo je on predložio, znak / (kosa crta), te maksimalan broj bodova koji je na tom zadatku (uz Mirkovo bodovanje) moguće ostvariti. To je oblik kakav bi nastavnik napisao na testu.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>ulaz</b>  3 alfa beta gama alfa gama beta	<b>ulaz</b>  5 nikopoljska krbavska mohacka sigetska sisacka krbavska mohacka sigetska sisacka nikopoljska
<b>izlaz</b>  2/3	<b>izlaz</b>  6/10

**Pojašnjenje prvog primjera:** Mirko je dobio bodove za parove (alfa, beta) i (alfa, gama).

Otkako je učitelj Herkabe počeo rangirati svojih  $N$  učenika, u razredu se naglo smanjio broj prijateljstava. Učenici pri dnu rang liste bili su ljubomorni na one pri vrhu, a oni pri vrhu s visoka su gledali na one pri dnu.

Malcolm je zaključio da vrijedi sljedeće pravilo: dva su učenika **prijatelji** ako su njihove pozicije na rang listi dovoljno blizu, tj. ako se one razlikuju **najviše za  $K$** . Primjerice, ako je  $K = 1$ , tada su prijatelji samo susjedi na rang listi. Nadalje, dva su učenika **dobri prijatelji** ako su **prijatelji** te ako uz to imaju i **jednak broj slova u imenu**.

Napišite program koji računa **broj parova dobrih prijatelja** u ovom darovitom razredu.

### **ULAZNI PODACI**

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi  $N$  i  $K$  ( $3 \leq N \leq 300\,000$ ,  $1 \leq K \leq N$ ) iz teksta zadatka.

U sljedećih  $N$  redaka nalaze se imena učenika, redom od prvog do posljednjeg na rang listi. Imena su zapisana velikim slovima engleske abecede, a njihova je duljina između 2 i 20, uključivo.

### **IZLAZNI PODACI**

U jedini redak ispišite traženi broj parova.

### **PRIMJERI TEST PODATAKA**

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
4 2	6 3
IVA	CYNTHIA
IVO	LLOYD
ANA	STEVIE
TOM	KEVIN
<b>izlaz</b>	MALCOLM
	DABNEY
5	<b>izlaz</b>
	2

Hrvatska delegacija od  $M$  ljudi putuje na IOI 2013. u Australiju<sup>1</sup> te trenutno stoji u redu za registraciju (check-in) u zračnoj luci. Registracija se obavlja na  $N$  šaltera. Neki su službenici sporiji, a neki brži: šalteri stoga rade različitim brzinama.  $k$ -tom šalteru treba  $T_k$  sekundi da obavi registraciju jedne osobe i članovima naše delegacije ti brojevi su poznati.

Na početku svi su šalteri slobodni, a u redu se nalaze samo članovi naše delegacije. Osoba može otići na neki šalter tek kad svi koji stoje u redu prije nje odu na šaltere. U tom trenutku ona odmah može otići na neki slobodni šalter (ako takav postoji), ali ne mora, nego može i čekati da se oslobodi neki brži šalter. Ljudi u našem timu su pametni pa to odlučuju na način da **trenutak u kojem su svi gotovi sa registracijom bude što raniji**. Vaš je zadatak izračunati to vrijeme.

Opišimo scenarij iz 1. test primjera niže. Postoje dva šaltera na kojima registracija traje 7 i 10 sekundi. Od šestero ljudi iz delegacije, prvo dvoje odmah zauzimaju šaltere. U trenutku 7 oslobađa se prvi šalter za koji odmah dolazi treća osoba. U trenutku 10 oslobađa se drugi šalter za koji odmah dolazi četvrta osoba. U trenutku 14 oslobađa se prvi šalter za koji odmah dolazi peta osoba. U trenutku 20 oslobađa se drugi šalter, ali šesta osoba odlučuje pričekati još jednu sekundu (trenutak 21) da se oslobodi prvi šalter i potom odlazi na nj. Na taj način, u trenutku 28 svi su registrirani. Da šesta osoba nije odlučila čekati brži šalter, registracija bi trajala ukupno 30 sekundi.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi  $N$  ( $1 \leq N \leq 100\,000$ ), broj šaltera, i  $M$  ( $1 \leq M \leq 1\,000\,000\,000$ ), broj ljudi u delegaciji.

U sljedećih  $N$  redaka nalaze se brojevi  $T_k$  iz teksta zadatka ( $1 \leq T_k \leq 1\,000\,000\,000$ ).

### IZLAZNI PODACI

U jedini redak ispišite traženo minimalno vrijeme u sekundama.

### BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 75 bodova, broj  $M$  bit će manji ili jednak 300 000.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
2 6	7 10
7	3
10	8
<b>izlaz</b>	3
	6
	9
28	2
	4
	<b>izlaz</b>
	8

<sup>1</sup> Naravno, uz pretpostavku da se smak svijeta nije dogodio.

Učitelj Herkabe odlučio je nanovo rangirati svoje učenike. Želeći da njegova rang lista ima i estetsku vrijednost, odlučio je da slična imena (ona koja započinju istim slovom ili nizom slova) budu međusobno blizu na listi. Stoga je smislio sljedeće pravilo.

**Za svaka dva imena na listi koja započinju istim nizom slova vrijedi: između njih se nalaze samo imena koja također započinju tim nizom slova.**

Primjerice, između imena MARTA i MARIJA (inače likovi iz jedne prekrasne priče), koja oba započinju nizom MAR, mogu se nalaziti samo imena koja također započinju nizom MAR, kao što su MARA ili MARTINA (ali ne i MAJA).

Primijetite da će poredak imena po abecedi sigurno zadovoljiti ovo pravilo, ali to nipošto nije jedini takav redoslijed. Vaš je zadatak utvrditi koliko ima mogućih redoslijeda, tj. na koliko načina učitelj Herkabe može složiti svoju rang listu.

### **ULAZNI PODACI**

U prvom retku nalazi se prirodan broj  $N$  ( $3 \leq N \leq 3000$ ), broj imena.

U svakom od sljedećih  $N$  redaka nalazi se jedno ime: niz sastavljen od najmanje 1, a najviše 3000 velikih slova engleske abecede. Imena su međusobno različita i dana su nasumičnim redoslijedom.

### **IZLAZNI PODACI**

U jedini redak ispišite traženi broj mogućih rang lista, točnije njegov ostatak pri dijeljenju s 1 000 000 007.

### **BODOVANJE**

U test podacima ukupno vrijednima 60 bodova, broj  $N$  bit će manji od 10.

### **PRIMJERI TEST PODATAKA**

<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>	<b>ulaz</b>
3	5	4
IVO	MARICA	A
JASNA	MARTA	AA
JOSIPA	MATO	AAA
<b>izlaz</b>	MARA	AAAA
4	MARTINA	<b>izlaz</b>
	<b>izlaz</b>	8
	24	



Mirko je za zadaću dizajnirao svoj mali procesor (Mirkoprocessor). Njegov procesor ima  $N$  registara označenih brojevima od 1 do  $N$ , a svaki registar sadrži jedan 32-bitni cijeli broj u običnom binarnom zapisu (brojevi ne mogu biti negativni, a raspon je od 0 do  $2^{32} - 1$ ).

Procesor može obavljati operacije sljedećih tipova:

Tip operacije	Opis	Primjer
1 $K M$	Rotiraj bitove registra $K$ za $M$ mjesta udesno; rezultat se zapisuje u registar $K$ .	00000000000000000000000010001111111011 → ( $M =$ dekadski 10) → 11111101100000000000000000000001000 ( <i>dekadski, 9211</i> → 4 273 995 784)
2 $K L$	Izračunaj XOR registara $K$ i $L$ te ga postavi na sabirnicu.	0000000000000000000000001111000111 XOR 0000000000000111100000000000111 = 000000000000011110001111000000 ( <i>dekadski, 967 XOR 507 911 = 508 864</i> )

Mirko je sastavio model ovog procesora i tek potom shvatio da mu nedostaje operacija koja će čitati sadržaj registra. Zaključio je da će morati obaviti mnogo operacija tipa 1 i 2 da sazna što se u registrima njegovog procesora uopće nalazi. Nakon što je te operacije izveo, zatražio je vašu pomoć u računanju početnih vrijednosti registara.

Za dane operacije koje je Mirko provodio i njihove rezultate, izračunajte **leksikografski najmanje od svih mogućih početnih stanja** Mirkovih registara (od 1. do  $N$ -tog, prije učinjenih operacija).

*Definicija leksikografskog uređaja:* ako je registar  $K$  prvi registar na kojem se dva stanja razlikuju, reći ćemo da je leksikografski manje ono stanje za koje u registru  $K$  piše manji cijeli broj.

### ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se prirodni brojevi  $N$  ( $2 \leq N \leq 100\,000$ ) – broj registara i  $O$  ( $1 \leq O \leq 100\,000$ ) – broj izvedenih operacija.

Sljedeći redci opisuju operacije, redom kojim ih je Mirkoprocessor obavljao, napisane u formatu iz prvog stupca gornje tablice. Sve operacije su legalne (vrijedi  $1 \leq K, L \leq N$  te  $1 \leq M < 32$ ). Svaka operacija dana je u zasebnom retku, a nakon svake operacije **tipa 2** u novom je retku dan cijeli broj (veličine od 0 do  $2^{32} - 1$ ) koji predstavlja izlaz ove operacije (traženi XOR) u dekadskom zapisu.

### IZLAZNI PODACI

U jedini redak ispišite traženih **N** cijelih brojeva u dekadskom zapisu, odvojene razmakom.  
Ako takvi brojevi ne postoje, ispišite samo broj -1, kao znak Mirku da njegov procesor ne radi ispravno.

### BODOVANJE

U test podacima ukupno vrijednima 40% bodova brojevi **N** i **O** bit će manji od 1000.

### PRIMJERI TEST PODATAKA

<b>ulaz</b> 3 3 2 1 2 1 2 1 3 2 2 2 3 3  <b>izlaz</b> 0 1 2	<b>ulaz</b> 4 6 2 4 2 3 2 4 1 6 1 3 1 2 3 1 2 1 2 2 2 2 3 7  <b>izlaz</b> 5 0 14 3	<b>ulaz</b> 5 6 2 4 2 10 2 5 3 2 2 2 3 1 2 1 4 3 1 3 1 2 3 4 2147483663  <b>izlaz</b> 15 6 7 12 5
---	--	--