

HRVATSKO OTVORENO NATJECANJE IZ INFORMATIKE

4. KOLO

Vremensko i memorijsko ograničenje te bodovna vrijednost svakog zadatka nalaze se neposredno ispod imena zadatka.

Velika znanstvena otkrića često se imenuju prema znanstvenicima koji ih otkriju. Tako recimo najpoznatiji sustav asimetrične kriptografije, RSA, svoje ime duguje prezimenima autora: Rivest, Shamir i Adleman. Algoritam za traženje jednog niza znakova u drugom, KMP, duguje svoje ime Knuthu, Morrisu i Prattu. Često se u jednom dokumentu nazivi otkrića navode u dva oblika: **skraćenom** (npr. KMP), navodeći samo početna slova prezimena autora, i **proširenom**, navodeći sva prezimena autora odijeljena crticama (npr. Knuth-Morris-Pratt). Kako je takvo što zaista ružno, napravite program koji će proširene oblike pretvarati u skraćeni oblik.

ULAZNI PODACI

U prvom i jedinom retku ulaza nalazi se najviše 100 znakova, velikih i malih slova engleske abecede te znak minus '-'. Prvi znak u ulazu će uvijek biti veliko slovo. **Iza znaka '-' će se uvijek nalaziti veliko slovo.** Sva ostala slova biti će mala.

IZLAZNI PODACI

U prvi i jedini redak potrebno je ispisati skraćenu verziju naziva.

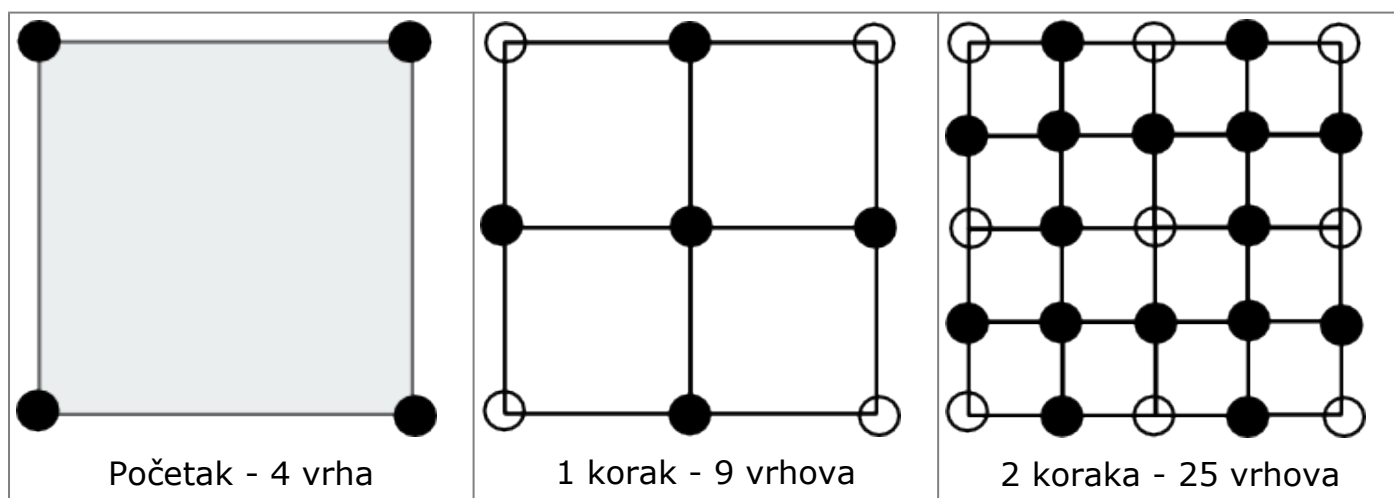
PRIMJERI TEST PODATAKA

Ulaz: Knuth-Morris-Pratt	Ulaz: Mirko-Slavko	Ulaz: Pasko-Patak
Izlaz: KMP	Izlaz: MS	Izlaz: PP

Mirko i Slavko snimaju filmsku adaptaciju popularnog hrvatskog SF romana "Pilići u svemiru 13". Kako se radnja romana odvija na mnogo svjetova, odlučili su film snimati ispred zelenog platna i zatim računalom stvoriti pozadinske slike. Mirko je čuo da se za dobro računalno generiranje umjetnih terena koristi **algoritam pomicanja srednje točke**.

Na početku algoritma Mirko odabire kvadrat koji će činiti osnovu terena. Zatim vrhovima kvadrata pridjeli željene visine. Mirko zatim računa četiri nove točke, koje odgovaraju sredinama svake od stranica kvadrata. Visine novih točaka su prosjeci visina vrhova stranica na kojima se nalaze. Zatim se dodaje nova točka, točno u središte kvadrata, čija visina je prosjek visina četiri vrha kvadrata uvećana za malu slučajnu pogrešku. Time je Mirko dobio četiri nova kvadrata, na kojima **ponavlja postupak ispočetka**.

Sljedeće slike ilustriraju prva tri ponavljanja algoritma. Nove točke u svakom koraku su podebljane.



Mirko je primjetio da neki kvadrati dijele neke vrhove. Takve vrhove će Mirko **izračunati i spremiti samo jednom**. Mirko postupak ponavlja **N** puta, i sad ga zanima **koliko ukupno vrhova** će morati spremiti u memoriju na kraju postupka. Zamolio je vas da mu pomognete izračunati taj broj.

ULAZNI PODACI

Prvi i jedini red ulaza sadržava prirodan broj **N** ($1 \leq N \leq 15$), broj ponavljanja koraka algoritma.

IZLAZNI PODACI

U prvi i jedini red izlaza potrebno je ispisati jedan prirodan broj, broj vrhova na kraju postupka.

PRIMJERI TEST PODATAKA

Ulaz : 1	Ulaz : 2	Ulaz : 5
Izlaz : 9	Izlaz : 25	Izlaz : 1089

Mirko je opet dobio novi zadatak, ovaj put od svoje prabake Katice. Katica je Mirku zadala niz prirodnih brojeva i rekla mu da smije mijenjati niz na sljedeći način:

- Odabere dva broja u nizu (nazovimo ih **A** i **B**) te neki **prost broj X** takav da je **A** djeljiv s **X**. Nakon toga promjeni niz tako da umjesto odabranog broja **A** napiše broj $\frac{A}{X}$, a umjesto broja **B** napiše broj $B \times X$

Mirko gornji potez može ponavljati proizvoljan broj puta.

Za potrebe zadatka definirajmo vrijednost nekog niza kao **najveći zajednički djelitelj** svih brojeva u tom nizu. Cilj je pomoću opisanih promjena dobiti niz sa što većom vrijednošću.

Mirku se taj problem čini previše dosadnim i smatra da bi potrošio previše svog dragocjenog vremena rješavajući ga, pa traži vas da mu pomognete. Napišite program koji pronalazi **najveću moguću vrijednost** niza koji se može ostvariti opisanim promjenama. Radi vlastite znatiželje izračunajte i **minimalan broj promjena** koje Mirko mora izvršiti da bi dobio niz s najvećom vrijednošću.

ULAZNI PODACI

U prvom se retku nalazi prirodan broj **N**, ($1 \leq N \leq 100$), broj elemenata zadanog niza. U drugom se retku nalazi **N** prirodnih brojeva manjih ili jednakih **1 000 000**, niz brojeva koje je Katica zadala Mirku.

IZLAZNI PODACI

U jedini redak treba ispisati dva prirodna broja odvojena razmakom. Prvi broj je najveća vrijednost niza koji se može dobiti opisanim promjenama početnog niza, a drugi broj je minimalan broj promjena potreban za dobivanje takvog niza.

PRIMJERI TEST PODATAKA

Ulaz : 3 4 4 1	Ulaz : 3 8 24 9	Ulaz : 5 4 5 6 7 8
Izlaz : 2 1	Izlaz : 12 3	Izlaz : 2 2

Matija bi trebao pobojati ogradu koja je već oronula. Ograda se sastoji od **N** trupaca širine 1 cm. Kako bi si olakšao posao, kupio je Super Krečko. Super Krečko širine je **X** stupaca.

Kad Matija koristi Super Krečko, uvijek mora **punom širinom Krečka dodirivati trupce**, jer inače boja s Krečka kapa po podu i stvara neugodne mrlje. Zbog toga Matija boji ogradu tako da Super Krečko povlači od vrha do dna najnižeg trupca od trupaca koje boji u tom trenutku.

Nažalost, moguće je da neki dijelovi trupaca zbog toga moraju ostati nebojani. Takve dijelove će Matija naknadno obojati četkicom za zube. Kako je to vrlo naporno, zamolio je vas da mu pomognete odrediti kako najbolje bojati Super Krečkom.

Najbolje bojenje je ono koje ostavlja najmanju nebojenu površinu. Ako postoji više takvih bojenja, bolje je ono u kojem se radi manje poteza Krečkom.

ULAZNI PODACI

U prvom retku nalaze se dva prirodna broja, **N** ($1 \leq N \leq 1\,000\,000$), broj trupaca u Matijinoj ogradi, i **X** ($1 \leq X \leq 100\,000$), širina Super Krečka. Širina Super Krečka neće biti veća od broja trupaca u ogradi.

U idućem retku nalazi se **N** prirodnih brojeva, ne većih od 1 000 000, visine trupaca u ogradi.

IZLAZNI PODACI

U prvi redak izlaznih podataka potrebno je ispisati minimalanu površinu koju će Matija morati obojiti ručno.

U drugi redak treba ispisati minimalni broj poteza Super Krečkom potrebnih da se postigne tražena minimalna površina.

BODOVANJE

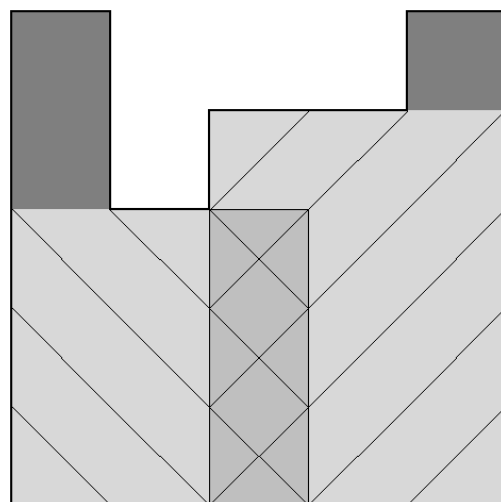
Ukoliko je samo jedan ispisani broj točan, rješenje ostvaruje 50% bodova predviđenih za taj test primjer. Rješenje **uvijek mora ispisati točno dva broja** u formatu opisanom u **IZLAZNI PODACI**. Ukoliko vaše rješenje izračunava samo jedan traženi broj, umjesto neizračunatog broja ispišite bilo koji broj.

PRIMJERI TEST PODATAKA

Ulaz: 5 3 5 3 4 4 5	Ulaz: 10 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3	Ulaz: 7 4 1 2 3 4 3 2 1
Izlaz: 3 2	Izlaz: 0 4	Izlaz: 4 4

Objašnjenje 1. primjera:

Matija će Krečkom napraviti dva poteza - jednim će obojati prva tri trupca do visine 3, a drugim će obojati zadnja tri trupca do visine 4. Primijetite da će ostati nebojena površina od 3 cm^2 (2 cm^2 prvoga trupca i 1 cm^2 zadnjega trupca) te da će 3 cm^2 trećeg trupca biti obojano dva puta. Primjer je ilustriran na slici desno.



Luka je pod vježbama iz kemije ispod klupe našao jednu zanimljivu traku. Traka je podjeljena na N jednakih segmenata, te ima pregibe između svaka dva susjedna segmenta preko kojih traku možemo savinuti (isključivo za 180 stupnjeva).

S jedne strane traka je cijela premazana vrlo tankim slojem nestabilne kemijske supstance koja u doticaju sama sa sobom izaziva eksploziju.

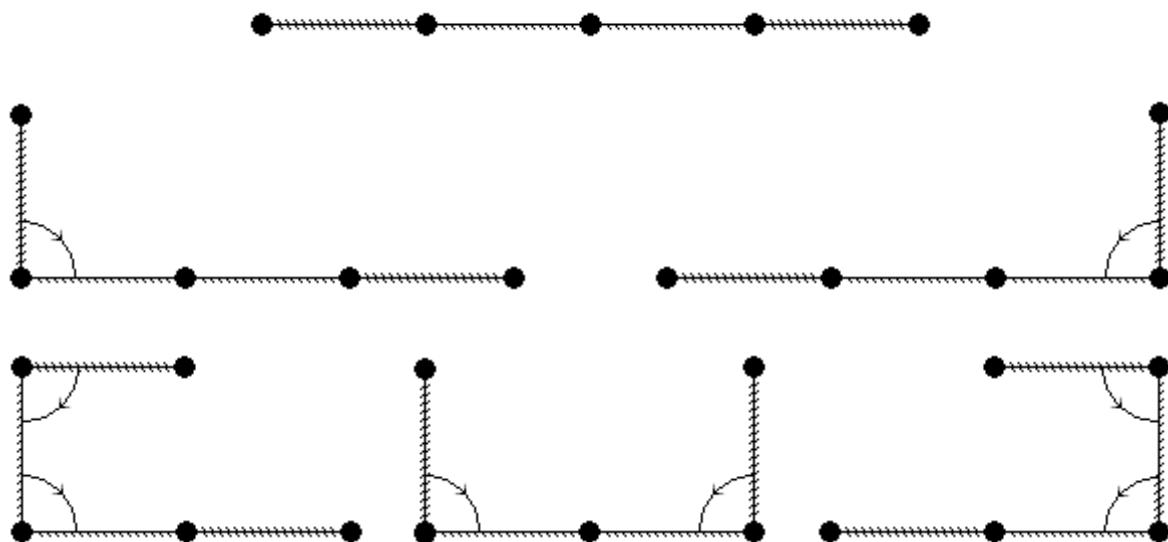
S druge strane samo je dio trake premazan slojem iste nestabilne kemijske supstance i to prvih A segmenata, te zadnjih B segmenata.

Napišite program koji će odrediti na koliko načina možemo savinuti traku tako da ne dođe do eksplozije.

Traka se smije savinuti na više od jednom pregibu, a dva savijanja smatramo **različitima ako je barem jedan pregib u jednom slučaju ravan, a u drugom savinut.**

Kako traženi broj može biti vrlo velik, ispišite samo ostatak pri dijeljenju tog broja s 10301.

Na primjer, ako je $N=4$, $A=1$ i $B=1$, tada možemo traku savinuti na 6 načina kao na ilustracijama dolje. Na ilustracijama su pregibi savinuti samo za 90 stupnjeva kako bi bilo jasno što je savinuto.



ULAZNI PODACI

U prvom i jedinom redu nalaze se tri prirodna broja N , A i B ($A+B \leq N \leq 1000$), broj segmenata trake te broj premazanih segmenata na početku i kraju druge strane trake.

IZLAZNI PODACI

U prvi i jedini red potrebno je ispisati ostatak pri dijeljenju broja različitih savijanja s **10301**.

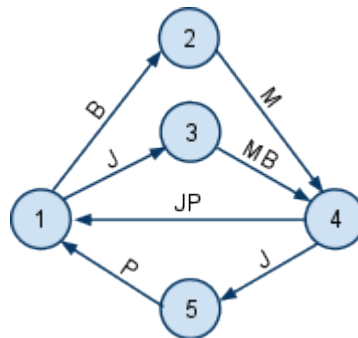
PRIMJERI TEST PODATAKA

Ulaz: 4 1 1	Ulaz: 5 2 2	Ulaz: 6 1 2
Izlaz: 6	Izlaz: 1	Izlaz: 7

Ani večeras u goste dolaze prijatelji iz razreda. Razlog njihovog dolaska su palačinke! Do njihovog dolaska ostalo je još samo **T** minuta, a Ana je upravo primijetila da od četiri sastojka potrebna za palačinke (brašno, mlijeko, jaja i pekmez) nema niti jedan! Ani ne preostaje ništa drugo nego sjesti u auto i napraviti krug po kvartu kako bi nabavila namirnice.

Kvart u kojem se Ana nalazi sastoji se od **N** raskrižja označenih brojevima od 1 do **N**, te **M** jednosmjernih cesta. Ana živi na raskrižju s oznakom 1. Na svakoj cesti nalazi se po jedan dućan, a za svaki dućan poznato je koje se namirnice mogu kupiti u njemu. Ani je potrebna 1 minuta da prođe cestom ako ne želi ući u dućan, a 2 minute ako odluči ući u dućan.

Pogledajmo primjer na slici dolje, za **T=7**.



Ana može napraviti 5 različitih tura tako da se za 7 minuta nalazi ponovno na raskrižju broj 1 i da ima sve potrebne namirnice:

1. minuta	2. minuta	3. minuta	4. minuta	5. minuta	6. minuta	7. minuta
1→3	3→dućan→4		4→dućan→1			
1→dućan→2		2→dućan→4		4→dućan→1		
1→dućan→3		3→dućan→4		4→dućan→1		
1→dućan→3		3→dućan→4		4→5	5→dućan→1	
1→3	3→dućan→4		4→dućan→5		5→dućan→1	

Napišite program koji će odrediti ukupan broj tura koje Ana može napraviti tako da se za najviše **T** minuta vrati kući sa svim potrebnim namirnicama. Ana može ući u dućan čak i ako već u tom trenutku ima sve potrebne namirnice.

Kako traženi broj može biti jako velik, ispišite samo ostatak pri njegovom dijeljenju s 5557.

ULAZNI PODACI

U prvom redu nalaze se dva cijela broja **N** i **M** ($1 \leq N \leq 25$, $1 \leq M \leq 500$), broj raskrižja i broj cesta.

U svakom od sljedećih **M** redaka nalaze se dva različita cijela broja **u** i **v** te niz znakova **s**, odvojeni razmakom. To znači da postoji cesta koja vodi od raskrižja s oznakom **u** do raskrižja s oznakom **v**.

U dućanu na cesti se mogu kupiti namirnice opisane nizom znakova **s**, tako da znak 'B' predstavlja brašno, znak 'J' jaja, znak 'M' mlijeko, a znak 'P' pekmez. U svakom dućanu može se kupiti barem jedna namirnica.

Između dva raskrižja mogu postojati najviše dvije ceste (i to u suprotnim smjerovima u slučaju dvije ceste).

U zadnjem redu nalazi se cijeli broj **T** ($1 \leq T \leq 1\ 000\ 000\ 000$), vrijeme do dolaska Aninih prijatelja, u minutama.

IZLAZNI PODACI

U prvi i jedini redak ispišite ostatak pri dijeljenju ukupnog broja različitih tura s **5557**.

PRIMJERI TEST PODATAKA

Ulaz : 3 3 1 2 BMJ 2 3 MJP 3 1 JPB 5	Ulaz : 3 4 1 2 B 2 1 P 1 3 J 3 1 M 8	Ulaz : 5 7 1 2 B 2 4 M 1 3 J 3 4 MB 4 1 JP 4 5 J 5 1 P 7
Izlaz : 3	Izlaz : 2	Izlaz : 5