



Hrvatsko probno natjecanje

od 13. do 17. srpnja 2020.

Zadaci

Zadatak	Vremensko ograničenje	Memorijsko ograničenje	Bodovi
Interaktivni	5 sekundi	512 MiB	100
Izazovni	5 sekundi	512 MiB	100
Skandalozni	1 sekunda	512 MiB	100
Standardni	3 sekunde	512 MiB	100
Ukupno			400



Zadatak: Interaktivni

Ovo je priča o dvojici lopova, Ivici i Milanu, koji pokušavaju ukrasti skriveno blago u jednom drevnom južnoameričkom hramu. Trenutno se u unutrašnjosti hrama nalazi samo Ivica, dok Milan vani čuva stražu. Naravno, naši dragi kriminalci koriste voki-toki za komunikaciju. Ivica je u nekom trenutku ušao u ogromnu sobu popločenu kvadratnim poljima u kojoj je ugledao nešto nalik blagu te pojurio u tom smjeru. Nažalost, stao je na posebno polje (zamku) koje je uzrokovalo da se ulazna vrata zatvore, neka polja postanu neprohodna, a prostoriju ispuni tama. Ivica je odmah zapalio baklju, ali njena svjetlost nije daleko dopirala. Odnosno, Ivica je samo mogao vidjeti svoju neposrednu okolinu.

Odlučio je javiti Milanu što se dogodilo te ga upitati za pomoć. Nakon kraćeg razgovora, odlučili su da će Ivica govoriti što vidi oko sebe, a Milan će mu reći u kojem smjeru da se pomakne. Uz malo sreće i algoritamskog znanja, Ivica će ukrasti blago i pobjeći iz sobe. Također, u drevnim spisima piše da je za izlazak iz sobe potrebno znati kolika je najkraća udaljenost između blaga i zamke na koju je Ivica stao (njegove početne pozicije).

Milan je ipak za svaki slučaj zamolio vas za pomoć. Pomozite mu i napišite program koji simulira interakciju s Ivicom te ga uspješno navodi kroz hram.

Interakcija

Ovo je interaktivni zadatak. Vaš program treba uspostaviti komunikaciju sa programom izrađenim od strane organizatora koji simulira ponašanje Ivice iz teksta zadatka. Dakako, vaš program treba simulirati Milanovo ponašanje kojim će dvojac ukrasti blago i odrediti najkraću udaljenost od blaga do Ivičine početne pozicije. Najkraća udaljenost između neka dva polja u hramu jest najmanji broj koraka koje Ivica treba napraviti da bi s prvog polja došao do drugog polja, ako se pritom smije kretati u četiri osnovna smjera (gore, dolje, lijevo i desno).

Interakciju započinje Ivica koji Milanu javlja što se nalazi u neposrednoj okolini njegove početne pozicije. Odnosno, vaš program najprije treba sa standardnog ulaza pročitati matricu znakova dimenzija 3×3 koja predstavlja Ivičinu okolinu. Svaki znak matrice predstavlja jedno polje, pritom znak `'.'` označava prohodno polje, znak `'#'` označava neprohodno polje, a znak `'B'` označava prohodno polje s blagom. Polje matrice koje se nalazi u drugom retku i drugom stupcu uvijek će biti prohodno i ono predstavlja Ivičinu trenutnu poziciju.

Vaš program može tada narediti Ivici da se pomakne u jednom od četiri osnovna smjera tako da na standardni izlaz ispiše redak oblika `"POMAK X"`, gdje je `X` jedan od znakova `'R'`, `'D'`, `'L'` ili `'U'` koji redom označavaju da se Ivica treba pomaknuti udesno, prema dolje, ulijevo ili prema gore. Nakon svake ispisane naredbe, vaš program treba napraviti *flush* izlaza. Također, nakon svakog pomaka, vaš program sa standardnog ulaza treba pročitati Ivičinu okolinu nakon napravljenog pomaka, u istom formatu kako je opisano u prethodnom odlomku.

Kada vaš program odredi kolika je najkraća udaljenost između blaga i Ivičine početne pozicije, na standardni izlaz treba ispisati redak oblika `"! D"`, gdje `D` predstavlja traženu udaljenost. Nakon toga, vaš program treba napraviti *flush* izlaza i završiti izvođenje.

Napomena: Putem sustava za evaluaciju možete preuzeti primjere izvornih kodova koji na ispravan način obavljaju interakciju, uključujući *flush* izlaza.

Bodovanje

Testni primjer smatramo ispravno riješenim ako vaš program izda najviše Q naredbi tipa `"POMAK"`, nikada ne pokuša Ivicu natjerati da stane na neprohodno polje, barem jednom posjeti polje na kojem se nalazi blago te ispravno odredi najkraću udaljenost između Ivičine početne pozicije i polja s blagom. Znak N u donjoj tablici predstavlja broj različitih prohodnih polja koja Ivica može posjetiti sa svoje početne pozicije krećući se u četiri osnovna smjera.



Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	50	$1 \leq N \leq 16, Q = 200\,000$
2	50	$1 \leq N \leq 100\,000, Q = 200\,000$

Primjer interakcije

U probnom je primjeru Ivica zarobljen u hramu oblika:

```
#####  
#.I#.#  
#.#.#  
#.B..#  
#####
```

gdje je znakom I označena njegova početna pozicija, a znakom B pozicija polja s blagom.

Izlaz	Ulaz	Napomena
	### ..# .##	Okolina Ivičine početne pozicije.
POMAK L	### #.. #.#	Milan izdaje naredbu Ivici da se pomakne ulijevo.
POMAK D	### #.. #.# #.B	Milan izdaje naredbu Ivici da se pomakne prema dolje.
POMAK D	### #.. #.# #.B	Milan izdaje naredbu Ivici da se pomakne prema dolje.
POMAK R	### .## .B. ###	Milan izdaje naredbu Ivici da se pomakne udesno.
! 4		Ivica se dokopao tajnog blaga.
		Milan ispravno zaključuje da je najkraća udaljenost jednaka 4.



Zadatak: Izazovni

Ovo je priča o dvojici neprijatelja, Miletu i Miroslavu, koji se, usprkos mnogim sličnostima, nikako ne mogu složiti kada raspravljaju o nekoj temi. Mileta je to toliko počelo živcirati da je odlučio izazvati Miroslava da riješi jedan zadatak. Nakon pola sata, uspjeli su se složiti da ga obojica ne znaju riješiti. Znate li vi? Prihvaćate li izazov?

Pronađite niz koji se sastoji od N nula i jedinica takav da je njegov najdulji palindromski podniz što manji.

Podnizom nekog niza smatramo bilo kakav niz uzastopnih elemenata tog niza. Primjerice, 101, 11 i 1101 podnizovi su niza 1101, dok 00 i 111 to nisu. Za podnizove koji se jednako čitaju s lijeva nadesno, kao i zdesna nalijevo, kažemo da su palindromski podnizovi. Primjerice, 1 i 010 palindromski su podnizovi niza 00101, dok 01 i 0101 to nisu.

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj N iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite traženi niz iz teksta zadatka bez znaka razmaka između susjednih elemenata.

Bodovanje

Rješenja koja na nekom test podatku ispišu ispravno formatiran niz od N nula i jedinica osvojiti će $X \cdot (1 + A - B)^{-0.4}$ bodova pri čemu je A najdulji palindromski podniz vašeg rješenja, B je najdulji palindromski podniz optimalnog rješenja, a X je broj bodova predviđenih za taj test podatak.

Broj bodova nekog podzadatka jednak je najmanjem broju bodova koje vaše rješenje ostvaruje na nekom od test podataka tog podzadatka.

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	25	$1 \leq N \leq 20$
2	25	$20 < N \leq 100$
3	25	$100 < N \leq 10\,000$
4	25	$10\,000 < N \leq 1\,000\,000$

Probni primjeri

ulaz

3

izlaz

001

ulaz

3

izlaz

010

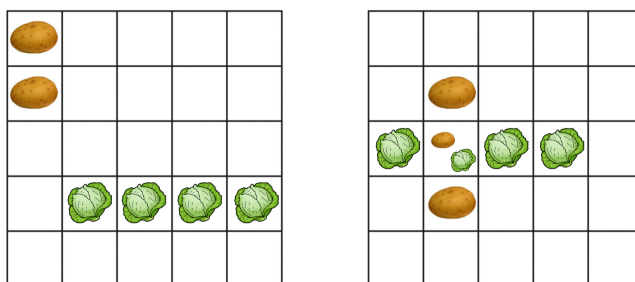
Pojašnjenje probnih primjera: probni primjeri prikazuju dva različita izlaza za jednake ulazne podatke. Prvi probni primjer predstavlja optimalno rješenje, odnosno optimalna duljina najduljeg palindromskog podniza u binarnom nizu duljine 3 iznosi 2, a jedan niz koji to postiže jest upravo 001. Drugi probni primjer predstavlja suboptimalno rješenje koje bi postiglo 75.79% predviđenih bodova na ovom test podatku.



Zadatak: Skandalozni

Ovo je priča o dvojici prijatelja, Stjepanu i Marinu, koji su, usprkos rijeci Dravi, uistinu nerazdvojni. Naime, naš je dvojac nedavno kupio zajedničko zemljište u obliku kvadrata čija stranica iznosi N metara.

Obojica se žele baviti poljoprivredom, ali Stjepan želi saditi krumpire, a Marin želi saditi kupus. Kako bi si olakšali posao, odmah su podijelili zemljište na N^2 jediničnih kvadrata površine jednog kvadratnog metra. Marin je najprije odlučio nasumično odabrati jedan jedinični kvadrat, zatim je nasumično odlučio odabrati drugi jedinični kvadrat (ne nužno različit od prvog) koji leži u istom retku kao i prvi te će na svim kvadratima između njih posaditi kupus. Stjepan će na analogan način birati dva jedinična kvadrata između kojih će posaditi krumpir, samo što će u njegovom slučaju oba kvadrata ležati u istom stupcu.



Prikaz dvaju mogućih sadnji za $N = 5$. U slučaju desne sadnje dolazi do skandala.

Naravno, ako se na nekom kvadratnom metru posadi i krumpir i kupus, nastat će skandal. Koja je vjerojatnost da se to dogodi?

Ulazni podaci

U prvom je retku prirodan broj N iz teksta zadatka.

Izlazni podaci

U jedini redak ispišite vjerojatnost da se dogodi skandal.

Bodovanje

Priznavat će se rješenja čija je apsolutna pogreška manja od 10^{-6} .

Podzadatak	Broj bodova	Skandalozna ograničenja
1	25	$1 \leq N \leq 15$
2	25	$1 \leq N \leq 1\,000$
3	25	$1 \leq N \leq 1\,000\,000$
4	25	$1 \leq N \leq 10^{1\,000\,000}$

Probni primjeri

ulaz	ulaz	ulaz
2	3	5
izlaz	izlaz	izlaz
0.5625000000	0.3964334705	0.2704000000



Zadatak: Standardni

Ovo je priča o dvojici kolega, Stjepanu i Ljubi, koji od dosade ne znaju što bi sami sa sobom pa su odlučili proučavati origami, tradicionalnu japansku tehniku presavijanja papira. U te im je svrhe trebalo više papira raznih dimenzija, a Ljubo je u džepu pronašao samo jedan papir dimenzija $A \times B$. Srećom, Stjepan je ponio škare i naši su se junaci bacili na posao.

Stjepan je ukupno napravio N horizontalnih (duž stranice duljine A) i vertikalnih (duž stranice duljine B) rezova. Nakon svakog su reza nastali neki novi, manji komadi papira. Provjere radi, Ljubo je nakon svakog Stjepanovog reza zapisao najveću površinu nekog od dobivenih komada papira.

Ako su vam poznate početne dimenzije papira, kao i svaki Stjepanov rez, možete li odrediti koje je brojeve Ljubo zapisao?

Ulazni podaci

U prvom su retku prirodni brojevi A , B i N ($1 \leq N \leq A + B - 2$) iz teksta zadatka.

Svaki od sljedećih N redaka predstavlja jedan Stjepanov rez. Svaki je redak oblika “H y ” ili “V x ”. U prvom se slučaju radi o horizontalnom rezu za y ($1 \leq y < B$) udaljenom od donjeg ruba papira, dok se u drugom slučaju radi o vertikalnom rezu za x ($1 \leq x < A$) udaljenom od lijevog ruba papira.

Stjepan nikada neće napraviti dva ista reza.

Izlazni podaci

U i -tom od N redaka ispišite najveću površinu nekog komada papira nakon i -tog Stjepanovog reza.

Bodovanje

Podzadatak	Broj bodova	Ograničenja
1	20	$2 \leq A, B \leq 500\,000$, $N = 1$
2	20	$2 \leq A, B \leq 100$
3	20	$A = 1$, $2 \leq B \leq 500\,000$
4	20	$2 \leq A, B \leq 1\,000$
5	20	$2 \leq A, B \leq 500\,000$



Probni primjeri

ulaz

1000 1000 1

V 200

izlaz

800000

ulaz

6 4 3

H 3

H 1

V 4

izlaz

18

12

8

ulaz

10 20 6

H 17

V 3

V 2

H 19

H 13

V 7

izlaz

170

119

119

119

91

52

Pojašnjenje drugog probnog primjera:

