

ZADATAK	NOP	CIJEVI	ROBOTI	RELJEF
izvorni kôd	nop.pas nop.c nop.cpp	cijevi.pas cijevi.c cijevi.cpp	roboti.pas roboti.c roboti.cpp	reljef.pas reljef.c reljef.cpp
ulazni podaci	standardni ulaz			
izlazni podaci	standardni izlaz			
vremensko ograničenje	1 sekunda			
memorijsko ograničenje	32 MB			
broj bodova	35	45	55	65
	200			

Mirko je nabavio novi mikroprocesor. Na njegovu veliku žalost, saznao je da mnogi programi koje je napisao za svoj stari procesor na novom procesoru ne rade.

Tražeci duboko u tehničkim dokumentacijama obaju procesora, našao je objašnjenje. Naime, kako bi ostvario bolje performanse, novi procesor uvodi određena ograničenja na **strojni kod** programa, kojih nije bilo kod starog modela.

Strojni kod procesora sastoji se od naredbi koje se izvršavaju slijedno. Svaka naredba zauzima jedan bajt u memoriji, a može uzimati i neki broj parametara, svaki od kojih zauzima još po jedan bajt. U strojnom kodu eventualni parametri dolaze odmah iza naredbi.

U tekstualnom obliku, naredbe u strojnom kodu simbolički su označene velikim slovima, a parametri malim, kao u sljedećem primjeru:

A	b	c	b	B	c	c	C	D	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ovaj program sastoji se od četiri naredbe; prva uzima tri parametra, druga dva, treća nijedan, a četvrta četiri. Program zauzima 13 bajtova u memoriji.

Novi procesor dohvaća memoriju u grupama od po četiri bajta pa se svaka naredba mora nalaziti na memorijskoj lokaciji **djeljivoj s četiri** (prvi bajt u memoriji označen je brojem 0). Kako bi se to postiglo, u stari program mogu se umetnuti tzv. NOP (no operation) naredbe, koje ne rade ništa i nisu ograničene na memorijske lokacije djeljive s četiri. Gornji program, prilagođen za novi procesor, može izgledati ovako:

A	b	c	b	B	c	c	NOP	C	NOP	NOP	NOP	D	e	f	g	h
---	---	---	---	---	---	---	-----	---	-----	-----	-----	---	---	---	---	---

Naredbe A, B, C i D sad se nalaze na memorijskim lokacijama 0, 4, 8 i 12, što zadovoljava zahtjev procesora.

Napišite program koji određuje **najmanji broj NOP naredbi** koji je potrebno umetnuti u strojni kod kako bi on radio na novom procesoru, te ispisuje taj broj.

### **ULAZNI PODACI**

U prvom redu ulaza nalazi se strojni kod programa za stari procesor. Program će se sastojati od najviše 200 malih i velikih slova engleske abecede.

Program će uvijek započinjati naredbom, tj. prvo slovo u strojnom kodu uvijek će biti veliko. Ukoliko se neka naredba pojavi na više mjesta u strojnom kodu, uvijek će je slijediti isti broj parametara.

### **IZLAZNI PODACI**

Potrebno je ispisati najmanji broj NOP naredbi koje je potrebno umetnuti u strojni kod kako bi se mogao izvršiti na Mirkovom novom procesoru.

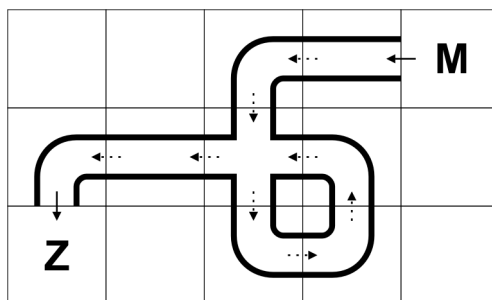
### **PRIMJERI TEST PODATAKA**

<b>ulaz</b> Abcd <b>izlaz</b> 0	<b>ulaz</b> EaEbFabG <b>izlaz</b> 5	<b>ulaz</b> AbcbBccCDefgh <b>izlaz</b> 4
--	--	---

Za dizajniranje novog plinovoda kojim će se ruski plin dostavljati Hrvatskoj, Zagreb i Moskva koriste u svoje vrijeme popularnu igru Pipe Mania. U igri je Europa predstavljena pločom od R redova i S stupaca. U svako polje može se staviti jedan od sedam osnovnih građevnih elemenata cjevovoda:



Plin počinje teći kroz cijevi od Moskve prema Zagrebu. Kroz svaki od osnovnih sedam blokova plin **može** teći u bilo kojem od dva smjera, dok kroz blok '+' **mora** teći istovremeno u dva smjera (jedan vodoravan, drugi okomit), kao u sljedećem primjeru:



Novi plinovod već se počeo graditi kad je dojavljeno da su se zlonamjerni hakeri dočepali planova te **izbrisali točno jedan osnovni blok** iz nacrt, tj. zamijenili ga praznim poljem.

Napišite program koji određuje odakle je izbrisan blok i kojeg je tipa bio.

### ULAZNI PODACI

U prvom redu nalaze se dva prirodna broja R i S, dimenzije Europe ( $1 \leq R, S \leq 25$ ).

Sljedećih R redova opisuje nacrt, a svaki red se sastoji od točno S znakova. Dopusćeni znakovi su:

- Točka, koja predstavlja prazno polje;
- Znakovi '|', '-' (ASCII 124), '+', '1', '2', '3', '4', koji predstavljaju građevne blokove plinovoda;
- Slova 'M' i 'Z', koja označavaju Moskvu i Zagreb. Svako od ovih će se pojaviti točno jednom na nacrtu.

Put plina bit će jednoznačno određen. Na nacrtu će se pored Moskve i pored Zagreba nalaziti po točno jedan blok. Također, na nacrtu se **neće** nalaziti suvišni blokovi, tj. dodavanjem izbrisanog bloka **moraju biti iskorišteni svi** blokovi na nacrtu.

Ulazni podaci bit će takvi da će rješenje postojati i biti jedinstveno.

### IZLAZNI PODACI

Ispišite red i stupac odakle je izbrisan blok, te tip bloka (jedan od sedam znakova kao u ulazu).

PRIMJERI TEST PODATAKA

<pre>ulaz  3 7 ..... .M--Z. .....  izlaz  2 4 -</pre>	<pre>ulaz  3 5 ..1-M 1-+.. Z.23.  izlaz  2 4 4</pre>	<pre>ulaz  6 10 Z.1----4..  . . .... ..  ..14..M.. 2-+++4.... ..2323.... .....  izlaz  3 3  </pre>
---	--	--

U računalnoj igri "Roboti", igrač pokušava pobjeći pomahnitalim robotima. Robota je mnogo, a igrač samo jedan, ali kretanje robota je vrlo predvidivo, što igrač može iskoristiti.

Igra se odvija na ploči  $R \times S$ , a sastoji se od ponavljanja sljedećih pet koraka:

1. Igrač se pomakne u nekom od osam smjerova (vodoravno, okomito, četiri dijagonalna smjera) ili ostaje na mjestu.
2. Ukoliko se igrač pomakne na polje na kojem se nalazi robot, igri je kraj i igrač gubi.
3. Svaki robot se pomiče u jednom od osam smjerova, na polje najbliže igraču. Točnije, robot pokušava što više smanjiti iznos izraza  $|r_1 - r_2| + |s_1 - s_2|$ , gdje je  $(r_1, s_1)$  pozicija igrača, a  $(r_2, s_2)$  pozicija robota.
4. Ukoliko neki robot uđe na polje na kojem se nalazi igrač, igri je kraj i igrač gubi.
5. Ukoliko na neko polje uđe dva ili više robota, nastaje velika eksplozija i svi roboti na tom polju nestaju.

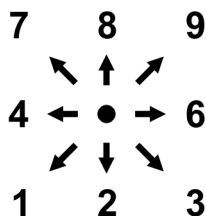
Zadani je početni položaj igrača, raspored robota na ploči te potezi igrača. Ukoliko igrač napravi sve poteze i preživi, potrebno je ispisati stanje na ploči nakon svih njegovih poteza. U suprotnom, potrebno je odrediti koliko je poteza uspio napraviti.

### ULAZNI PODACI

U prvom redu ulaza nalaze se dva prirodna broja  $R$  i  $S$  ( $1 \leq R \leq 100$ ,  $1 \leq S \leq 100$ ), broj redaka i broj stupaca na ploči.

Sljedećih  $R$  redova sadrži po  $S$  znakova te opisuje stanje na ploči: znak '.' označava prazno polje, 'R' polje na kojem se nalazi robot, a 'I' polje na kojem se nalazi igrač.

Zadnji red sadrži niz od najviše 100 znakova, poteze igrača. Svaki potez je jedna znamenka od 1 do 9. Znamenka 5 predstavlja ostajanje na mjestu, a ostale znamenke pomake u osam smjerova:



Ulazni niz poteza bit će takav da igrač nikad ne izađe s ploče.

### IZLAZNI PODACI

Ukoliko igrač napravi sve poteze i preživi, potrebno je ispisati stanje ploče u istom formatu kao u ulazu. U suprotnom, potrebno je ispisati "kraj x" (bez navodnika), gdje je  $X$  broj poteza koje je igrač napravio.

**PRIMJERI TEST PODATAKA**

<pre> <b>ulaz</b>  4 5 I..... ..... .R.R. ..... 6  <b>izlaz</b>  .I... .RR.. ..... .....         </pre>	<pre> <b>ulaz</b>  9 10 ..... .....R ..... R..... R...I..... R..... .....R .....R..... 5558888  <b>izlaz</b>  ....I..... ....R..... ..... ..... ..... ..... ..... .....         </pre>	<pre> <b>ulaz</b>  12 8 ...I..... ..... ..... ..... ..... RR..... .....RR R.....R ..... ..... ...R.... 66445394444162  <b>izlaz</b>  kraj 11         </pre>
---	--	---

**Pojašnjenje drugog primjera:** Nakon prvog poteza (u kojem igrač ostaje na mjestu), sva tri robota s lijevog dijela mape ulaze na isto polje te nestaju. Nakon trećeg poteza dva robota s desnog dijela mape nestaju, a robot s donjeg dijela mape nastavlja pratiti igrača kad se ovaj počne pomicati gore.

Dvije skupine pračovjeka posvađale su se oko zemljišta pa su razmirice odlučile riješiti staromodno, gađanjem štapovima. Borbu su organizirali u pećini, dovoljno visokoj da im strop ne smeta, ali im smetaju nakupine minerala na podu.

Pećinu možemo podijeliti u  $R$  redova i  $S$  stupaca, tako da se cijela pećina sastoji od  $R \times S$  kvadratnih polja. Svako polje u pećini je ili prazno ili sadrži jedan komad minerala. Dva komada minerala dio su iste **nakupine** ako su susjedna u jednom od četiri glavna smjera (gore, dolje, lijevo, desno).

Jedna skupina pračovjeka se nalazi na lijevom kraju pećine, a druga na desnom. Skupine naizmjenice bacaju štapove jedna prema drugoj i to tako da **odaberu visinu** na kojoj će štap letjeti kroz pećinu, po potrebi se članovi skupine popnu jedni drugima na ramena kako bi dosegli tu visinu te bace štap koji **vodoravno** leti kroz pećinu na odabranoj visini.

Ako štap pri letu pogodi komad minerala, tad uništava taj komad, polje postaje prazno, a let štapa završava.

Uništavanjem komada minerala moguće je da se jedna nakupina minerala podijeli u više novih. Ukoliko bi neka nova nakupina ostala lebdjeti u zraku, ta nakupina **pada** pod utjecajem gravitacije. Pri padanju nakupina **ne mijenja oblik**, tj. svi komadi u nakupini padaju istovremeno, dok je to moguće. Čim neki komad iz padajuće nakupine padne na komad iz druge nakupine ili pôd pećine, cijela nakupina prestane padati. Naravno, ako jedna nakupina padne na drugu, one se spajaju.

Zadan je reljef pećine te visine na kojima su bacani štapovi. Odredite izgled reljefa pećine nakon što su bačeni svi štapovi.

### **ULAZNI PODACI**

U prvom redu ulaza nalaze se dva prirodna broja  $R$  i  $S$  ( $1 \leq R, S \leq 100$ ), dimenzije pećine.

Sljedećih  $R$  redova sadržavat će svaki po  $S$  znakova koji predstavljaju reljef pećine. Znak '.' označava prazno polje, a slovo 'x' označava komad minerala.

Sljedeći red sadrži prirodni broj  $N$  ( $1 \leq N \leq 100$ ), ukupni broj bačenih štapova.

Sljedeći red sadrži  $N$  prirodnih brojeva odvojenih razmacima, visine na kojima su bacani štapovi. Svaka visina bit će između 1 i  $R$ ; visina 1 označava najdonji red matrice, a visina  $R$  najgornji. Prva visina predstavlja štap bačen s lijeva nadesno, sljedeća zdesna nalijevo, i tako dalje naizmjenično.

Ulazni podaci bit će takvi da na početku nijedna nakupina minerala neće lebdjeti u zraku. Također, ni u jednom trenutku neće nastati situacija u kojoj bi dvije nakupine trebale istovremeno padati.

### **IZLAZNI PODACI**

Izlaz se treba sastojati od  $R$  redova po  $S$  znakova, reljef pećine u istom obliku kao u ulazu, nakon bacanja svih štapova.

PRIMJERI TEST PODATAKA

<pre>ulaz 5 6 ..... ..XX.. ..X... ..XX.. .XXXX. 1 3 izlaz ..... ..... ..XX.. ..XX.. .XXXX.</pre>	<pre>ulaz 8 8 ..... ..... ...X.XX. ...XXX. ..XXX.. ..X.XXX. ..X...X. .XXX..X. 5 6 6 4 3 1 izlaz ..... ..... ..... ..... ..... ..... ...X.. ..XXXX.. ..XXX.X. ..XXXXXX.</pre>	<pre>ulaz 7 6 ..... ..... XX.... ..XX.. ..XX.. ...XX. ....X. 2 6 4 izlaz ..... ..... ..... ..... ..XX.. XX.XX. .X..X.</pre>
--	--	---

**Pojašnjenje drugog primjera:**

Prvi štap uništava komad minerala na visini 6 u četvrtom stupcu, a drugi štap komad u sedmom stupcu. Treći štap uništava komad na visini 4 u trećem stupcu, čime se početna nakupina dijeli u dvije, ali obje još uvijek leže na podu pećine.

Četvrti štap uništava mineral na visini 3 u sedmom stupcu te desnu nakupinu dijeli u dvije. Najveća nakupina time ostaje lebjeti u zraku te pada dva polja.

Konačno, peti štap uništava komad na visini 1 u drugom stupcu.