

## ZADACI ZA SAMOSTALAN RAD

---

Format izrade rada: .pdf, .html

Programski jezik: C/C++

Rok izrade: 30.11.2014.

Način predaje: e-mail (C file + pdf/html opis resenja ili URL kompletne arhive)

Pretpostavka: 100 MIPS sistem za evaluaciju

1. (3 poena)

Svaki uspešan radnik u uspešnoj programerskoj firmi će biti nagrađen za predstojeći Božić. Naime, šef Vlada će svakom nagrađenom radniku pokloniti zlatnik u specijalno obojenoj kutiji oblika kocke.

Međutim, nakon što je šef Vlada primio kutije iz lokalne prodavnice, otkrio je da nisu sve jednako obojene. Tako da, Vaš zadatak je da pomognete prodavcu da izračuna minimalni broj strana kocki koje se moraju obojiti iznova kako bi sve kutije za nagradu jednako izgledale (ili šef Vlada neće platiti kutije). Dve kutije izgledaju jednako, ako nakon što su rotirane na odgovarajući način, imaju iste boje na odgovarajućim stranama. Drugim rečima, dve kutije su jednake *ako i samo ako* možete rotirati dve kutije tako da boja prednje strane prve kutije je jednaka boji prednje strane druge kutije, boja leve strane prve kutije je jednaka boji leve strane druge kutije, i tako dalje.

Napisati C program koji sa standardnog ulaza učitava iz prve linije ulaza ceo broj  $N$  ( $2 \leq N \leq 100$ ) - broj kutija za medalje. Potom iz svake od sledećih  $N$  linija učitati 6 celih brojeva  $F_{i1}, F_{i2}, F_{i3}, F_{i4}, F_{i5}$  i  $F_{i6}$  ( $0 \leq F_{i1}, F_{i2}, F_{i3}, F_{i4}, F_{i5}, F_{i6} \leq 6$ ) – originalne boje za svih 6 strana  $i$ -te kutije za medalju. Redosled ovih 6 celih brojeva koji opisuju boje kutije je zadat kao: prednja strana ( $F_{i1}$ ), gornja strana ( $F_{i2}$ ), zadnja strana ( $F_{i3}$ ), donja strana ( $F_{i4}$ ), leva strana ( $F_{i5}$ ) i desna strana ( $F_{i6}$ ).

Vaš program treba da ispiše minimalni broj strana koje se moraju obojiti iznova kako bi sve kutije za medalju izgledale isto.

Proceniti vremensku i prostornu složenost rešenja.

Napomene:

1. U nekim test primerima, optimalno rešenje će biti da se oboje sve strane svih kutija istom bojom.
2. Voditi računa da Vaš program ne premaši vremensko ograničenje od 1 sekunde i memorijsko ograničenje od 64 megabajta

### Primer 1

Ulaz	Izlaz
2 3 1 4 2 5 6 5 1 6 2 4 3	0

### Primer 2

Ulaz	Izlaz
7 1 5 2 5 1 0 5 1 6 0 4 4 5 1 2 5 5 4 4 3 6 1 3 4 4 5 0 0 5 1 5 3 4 3 4 1 3 4 5 5 1 4	16

## ZADACI ZA SAMOSTALAN RAD

Objašnjenje za primer 1: Dve kutije za medalju izgledaju isto (druga kutija izgleda isto kao prva, ali je rotirana jednom udesno).

2. (3 poena)

U Srbiji postoji nekoliko plovnih reka. Na primer, plovidbeni put Dunavom je jedna od najpopularnijih trasa u rečnom turizmu Srbije. Postoji  $M$  gradova u Srbiji (označenih brojevima  $1 \dots M$ ) koji su povezani jednosmernim brodskim linijama. Svaka brodska linija se odlikuje: dužinom plovnog puta linije i taksom koja se mora platiti (u žetonima). Različite brodske linije mogu povezivati dva ista grada. Marljivi programer Lazar želi da stigne od grada 1 do grada  $M$  što je moguće brže, ali je on u novčanoj oskuđi, jer kao i svaki programer pare troši na skupe gadget sprave. Pomozite Lazaru da nađe najkraći put od grada 1 do grada  $M$  koji može priuštiti s obzirom na broj žetona koji poseduje.

### Ulaz

Prva linija standardnog ulaza sadrži ceo broj  $C$ , koji predstavlja najveći broj žetona koji Lazar može priuštiti. Druga linija sadrži ceo broj  $M$ , koji predstavlja ukupan broj gradova. Treća linija sadrži ceo broj  $H$ , ukupan broj brodskih linija. Svaka od narednih  $H$  linija standardnog ulaza predstavlja opis jedne brodske linije u obliku datih celih brojeva  $S, D, L, T$  koji su razdvojeni jednim blankom:

- $S$  je bročano obeležje polaznog grada ( $1 \leq S \leq M$ )
- $D$  je bročano obeležje ciljnog grada ( $1 \leq D \leq M$ )
- $L$  je dužina brodske linije
- $T$  je taksa (zadata u žetonima)

### Izlaz

Na standardnom izlazu ispisati tačno jedan broj – ukupnu dužinu najkraćeg puta od grada 1 do grada  $M$  čija ukupna taksa je ne veća od  $C$  žetona. Ako ne postoji takav put, onda ispisati samo broj  $-1$ .

### Napomene

Važi da  $0 \leq C \leq 10000$ ,  $2 \leq M \leq 100$ ,  $1 \leq H \leq 10000$ ,  $1 \leq L \leq 100$ ,  $0 \leq T \leq 100$

Vremensko ograničenje: 1 second

Memorijsko ograničenje: 64 megabytes

### Primer 1

input	output
8	7
5	
6	
1 2 3 5	
1 3 4 3	
2 4 1 5	
3 4 1 6	
3 5 3 2	
5 4 2 4	

3. (5 poena)

Vremensko ograničenje: 1 s

Memorijsko ograničenje: 64 MB

Student Vasa veoma voli čips koji proizvodi kompanija *ČipsPrilike*. Naime, čips ove kompanije je hrskav, veoma ukusan i unutar svakog pakovanja kriju se delovi slagalice koja može da mu omogući da osvoji veliku nagradu na kraju nagradne igre koja je u toku. Kada god u pakovanju omiljenog čipsa nađe delove slagalice tako da može da formira kvadrat od delića koje je već pronašao, onda je potrebno da taj kvadrat (formiran zalepi na papir i obeleži ga sa “Ja volim čips” i pošalje kompaniji *ČipsPrilike*.

## ZADACI ZA SAMOSTALAN RAD

Delovi slagalice su napravljeni od kartona, obe strane su obojene istom bojom i mogu da se koriste na 8 različitih načina (u tekućem položaju ili zarotirano za  $90^\circ$ ,  $180^\circ$ ,  $270^\circ$  na obe strane). Početni delovi su sklopljeni u kvadrat dimenzije  $n \times n$ . Od svakog dela izaberu se 2 susedne stranice i iseku se neki mali kvadrati (1 po 1). Mi isečemo barem jedan mali kvadrat iz svake izabrane stranice, ali takođe ostavimo i bar jedan mali kvadrat na svakoj izabranoj strani.

Kada se oni spoje zajedno, onda formiraju kvadrate  $(2n-1) \times (2n-1)$ . Svaki delić je obeležen brojem od 1 do 4. Svi elementi datog delića imaju isti broj, osim isečenih kvadratića koji su obeleženi sa 0.

Ovo je poslednja slagalice koju je Vasa mogao da sastavi:

1 1 1 1	2 2 2 2	0 3 0 0	4 4 4 0
1 1 1 0	2 2 2 0	3 3 3 0	4 4 4 4
1 1 1 1	2 2 2 0	3 3 3 0	4 4 4 4
1 1 0 1	0 2 2 0	3 3 3 3	0 0 4 0

Vasa je ove delove slagalice spojio i formirao kvadrat  $7 \times 7$  kao što je prikazano na slici:

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

Vasi je potrebna pomoć i zamolio Vas je da kreirate program za sastavljanje slagalice.

### Zadatak

Dato je redom četiri  $n \times n$  delova slagalice. Oni se mogu rotirati i okrenuti kao u ogledalu. Vaš zadatak je da sastavite ova četiri dela i formirate kvadrat  $(2n-1) \times (2n-1)$  tako da se delići lepo uklope u kvadrat bez preklapanja ili ostavljanja praznina.

### Ulaz

U prvoj liniji standardnog ulaza zadat je ceo broj  $n$  koji predstavlja veličinu delova slagalice. U narednim linijama dat je opis 4 delića slagalice. Svaki delić slagalice je opisan u  $n$  redova. Svaka linije sadrži po  $n$  cifara razdvojenih blanko karakterom. Po jedna prazna linija razdvaja opis dva delića slagalice.

### Izlaz

Na standardnom izlazu ispisati rezultujuću sastavljenu slagalicu u formi  $(2n-1) \times (2n-1)$  redova sa po  $2n-1$  cifara razdvojenih blanko karakterom.

### Napomene

- $3 \leq n \leq 20$
- Svi test primeri su takvi da je moguće dobiti rezultujuću slagalicu.
- Biće prihvaćeno ma koje korektno rešenje.

### Test primer 1

ulaz	izlaz
3	4 4 3 3 3
0 1 1	4 4 4 3 3
1 1 0	4 1 1 3 2
1 1 1	1 1 2 2 2
	1 1 1 2 2
0 0 2	
2 2 2	
0 2 2	
3 3 3	
0 3 3	

## ZADACI ZA SAMOSTALAN RAD

---

0 3 0

4 4 0

4 4 4

4 0 0

### Test primer 2

ulaz

4

1 1 1 1

1 1 1 0

1 1 1 1

1 1 0 1

2 2 2 2

2 2 2 0

2 2 2 0

0 2 2 0

0 3 0 0

3 3 3 0

3 3 3 0

3 3 3 3

4 4 4 0

4 4 4 4

4 4 4 4

0 0 4 0

izlaz

1 1 1 1 3 3 3

1 1 1 3 3 3 3

1 1 1 1 3 3 3

1 1 4 1 2 2 3

4 4 4 4 2 2 2

4 4 4 4 2 2 2

4 4 4 2 2 2

Objašnjenje test primera 1: Slagalica sadrži sve deliće bez rotacije ili okretanja.

Objašnjenje test primera 2: Slagalica sadrži  
delić 1 – korišćen bez rotacije ili okretanja;  
delić 2 – rotacija za 180 stepeni;  
delić 3 – okretanje i rotacija;  
delić 4 – okretanje.

Još jedno korektno rešenje:

3 3 3 1 1 1 1

3 3 3 3 1 1 1

3 3 3 1 1 1 1

3 2 2 1 4 1 1

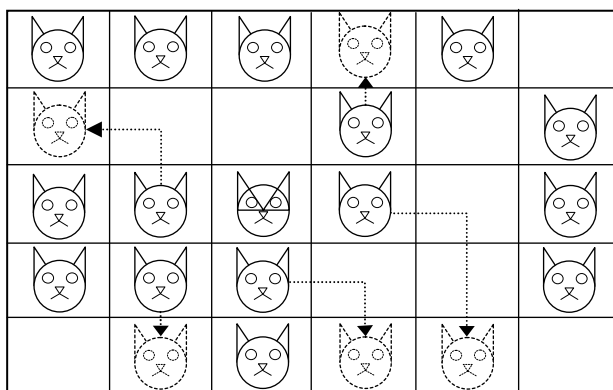
2 2 2 4 4 4 4

2 2 2 4 4 4 4

2 2 2 2 4 4 4

4. (5 poena) Nekoliko životinja leškari na pravougaonom travnjaku koji se zaliva sistemom automatskih prskalica. Kada prskalica započne zalivanje, životinje žurno beže po ivicama travnjaka. Ali životinje ne ukrštaju svoje putanje, tj. nijedna životinja neće preprečiti put drugoj životinji, tj. stati na mesto gde je prethodno prošla druga životinja. Travnjak je podeljen na  $N \times M$  kvadratića, tako da na početku u svakom kvadratiću je najviše jedna životinja. Životinje se mogu kretati tako da se sa svog kvadratića mogu premestiti do nekog od 4 susedna kvadrata koji sa njim deli zajedničku stranicu, ali samo ako nijedna životinja nije već zakoračila na taj kvadrat. Smatrati da životinja koja se kreće po rubnim kvadratima je već uspešno napustila travnjak. Napisati program koji određuje maksimalan broj životinja koje su uspešno napustile travnjak prema gore navedenim uslovima.

## ZADACI ZA SAMOSTALAN RAD



Primer 1. Vidimo da 16 životinja leškari na travnjaku dimenzije 5x6 ( $N=5$ ,  $M=6$ ). Sve životinje osim jedne (obeležene) mogu napustiti travnjak poštujući streličaste putanje.

**Ulaz:** U prvoj liniji standardnog ulaza nalazi se prirodan broj  $N$ . Sledećih  $N$  linija sadrži opis početnog stanja travnjaka, a svaki sadrži tačno  $M$  karaktera 1 ili 0, koji označavaju da kvadrat sadrži životinju (1) ili ne (0).  $1 \leq N \leq 30$ ,  $1 \leq M \leq 30$ .

**Izlaz**

Maksimalni broj životinja koje mogu uspešno napustiti travnjak.

**Primer 1:**

*Ulaz:*

```
5
111010
000101
111101
111001
001000
```

*Izlaz:*

```
15
```

Vremenska složenost:  $O(N * M * (N + M))$

5. (5 poena) Nindža kornjače kad nisu na tajnom zadatku imaju priliku da se odmaraju u svom tajnom skrovištu. Osnova prizemlja skrovišta je pravougaonog oblika podeljena na  $M * N$  jedinična kvadratića. Neki od tih kvadratića na planu prizemlja predstavljaju sobe, a neki kvadratići predstavljaju zidove. Da bi nindža kornjače mogle da se bezbedno odmaraju u tajnom skrovištu, u nekim sobama su ukopane rupe na čijem dnu žive borbeni Džons mutanti, najbliži saveznici i zaštitnici nindža kornjača. Ali, sem ove sigurnosne mere, nindža kornjače kao zaštitnike u nekoj sobi postavljaju i Splinter mutante, mutirane pacove koji su odlični borci pištoljima i zaštitnici nindža kornjača. Splinter mutanti su obučeni da pucaju u metu čim je opaze. Dakle, raspored Splinter mutanta mora biti pažljivo osmišljen, jer ako bi se dva Splinter mutanta opazila međusobno, oni bi pucali jedan na drugog. Takođe, Splinter mutant ne može biti ni u sobi sa Džons mutantima. Dakle, svaka soba bez rupe može da sadrži najviše jednog Splinter mutanta. Dva Splinter mutanta u različitim sobama, mogu da vide jedan drugog ako i samo ako njima odgovarajući kvadratići na planu prizemlja su u istoj vrsti ili istoj koloni i ne postoje zidovi među njima. (Splinter mutanti mogu opažanja da izvode samo u četiri smera: ispred, iznad, levo, desno.) Napišite program koji će odrediti i na standardni izlaz ispisati maksimalan broj Splinter mutanta koji se mogu rasporediti unutar tajnog skrovišta (poštujući navedena pravila). Program treba da ispiše i raspored Splinter mutanta po sobama.

## ZADACI ZA SAMOSTALAN RAD

### Opis ulaza

U prvoj liniji standardnog ulaza nalaze se dva broja  $M, N$  ( $1 \leq M, N \leq 200$ ) koji predstavljaju redom broj vrsta i broj kolona osnove prizemlja tajnog skrovišta. U narednih  $M$  linija nalazi se po  $N$  brojeva razdvojeni blanko karakterom. Dakle, u  $i$ -toj liniji dato je  $N$  brojeva  $a_{i,1}, \dots, a_{i,N}$ , tako da:  
ako  $a_{i,j} = 0$ , onda kvadratić  $[i,j]$  predstavlja sobu bez Džons mutanta  
ako  $a_{i,j} = 1$ , onda kvadratić  $[i,j]$  predstavlja sobu sa Džons mutantom  
ako  $a_{i,j} = 2$  onda kvadratić  $[i,j]$  predstavlja zid  
Uočite da:  $1 \leq j \leq N, 1 \leq i \leq M$

### Opis izlaza

Prva linija standardnog izlaza mora da sadrži najveći broj Splintera mutanta (broj  $K$ ) koji se mogu rasporediti unutar tajnog skrovišta. U narednih  $K$  linija standardnog izlaza nalazi se moguć raspored  $K$  Splintera mutanta po sobama tako da u  $i$ -toj od ovih  $K$  linija se nalaze dva cela broja  $s_i, t_i$  razdvojenih jednim blanko karakterom i ta dva broja predstavljaju koordinate Splinter mutanta, tj.  $s_i$  je redni broj vrste,  $t_i$  je redni broj kolone.

### Test primer

ULAZ	IZLAZ
3 4	2
2 0 0 0	1 2
2 2 2 1	3 3
0 1 0 2	

Napomena uz test primer: Splinter može da se nađe u sobama (1,2), (3,3) koje su dole označene slovom S.

ULAZ				IZLAZ			
Z	0	0	0	Z	S	0	0
Z	Z	Z	Dž	Z	Z	Z	Dž
0	Dž	0	Z	0	Dž	S	Z

Vremenska složenost:  $O(M^2N^2)$

Memorijsko ograničenje: 8MB

### 6. (4 poena)

Pastir Vasa želi da spase svoju jagnjad pred nadolazeći talas poplava u Srbiji. Nakon dugog dana na ispaši, Vasa mora da smesti svoje stado u štale kako bi svi mirno proveli noć. Štale su ograničenog kapaciteta, jer u svaku štalu može stati najviše  $K$  jagnjadi. Ne mora svaka štala biti potpuno puna, čak neke štale mogu ostati i potpuno prazne. Važno je da se svako jagnje smesti u štalu.

Radi jednostavnosti, predstavimo jagnjad kao  $N$  tačaka u ravni sa celobrojnim koordinatama, štale kao  $M$  tačaka u ravni sa celobrojnim koordinatama. Moguće je da nekoliko jagnjadi, nekoliko štala, ili nekoliko jagnjadi i štala dele iste koordinate.

Svako Vasino jagnje prelazi jedinicu rastojanja za jednu sekundu. Na primer, jagnjetu na koordinati (0,0) potrebno je približno 3.16227766 sekundi da dođe do štale na koordinati (1,3) i tačno 5 sekundi da stigne do štale na koordinati (3,4). Napišite program koji izračunava najmanje vreme za koje se stado može smestiti u štale. Naravno, jagnjad se mogu pomerati istovremeno i možete pretpostaviti da oni ne ometaju jedni druge pri kretanju.

**Ulaz:** Prva linija standardnog ulaza sadrži tri cela broja razdvojenih blanko karakterom:

broj jagnjadi  $N$ , broj štala  $M$ , maksimalni broj jagnjadi u jednoj štali  $K$  ( $1 \leq N, M, K \leq 500$ ). U svakoj od sledećih  $N$  linija dat je par celih brojeva  $X, Y$  koji predstavlja koordinate jagnjadi u ravni ( $-1000 \leq X, Y \leq 1000$ ). Potom je dato  $M$  linija, tako da su u svakoj liniji date koordinate štala u ravni ( $-1000 \leq X, Y \leq 1000$ ).

## ZADACI ZA SAMOSTALAN RAD

**Izlaz:.** Standardni izlaz treba da sadrži jedan realan broj sa 6 decimala – minimalno vreme potrebno da se smesti stado u štale tako da niti jedna štala ne sadrži više od  $K$  jagnjadi. Pretpostaviti da test podaci su takvi da će rešenje uvek postojati (npr. (i.e.  $N \leq M * K$ )).

Pojašnjenje: Jagnjad s koordinatama 4, 2, 4 i 5 će se raspodeliti u dve štale s koordinatama 2, a ostala jagnjad u štalu s koordinatom 7. Najviše vremena potrebno je jagnjetu s koordinatom 5 da stigne do štale sa koordinatom 2.

**Primer:**

ULAZ	IZLAZ	Pojašnjenje
5 3 2 2 13 9 6 4 8 13 7 11 3 2 11 10 6 4 12	7.810250	Jedno od optimalnih rešenja se postiže ako se jagnjad sa koordinatama (2, 13) i (4, 8) smeste u štalu (2, 11); jagnje na koordinati (9, 6) smesti u štalu (4, 12) i jagnjad (11, 3) i (13, 7) se smeste u štalu (10, 6). Uočite da bi vreme bi bilo bolje ako bi jagnje (9, 6) takođe otišlo u štalu (10, 6), ali bi tada ta štala imala 3 jagnjeta, a ograničenje je $K=2$ . Dakle, najveće od svih vremena je vreme potrebno da jagnje (9, 6) stigne do štale (4, 12), te je rezultat na 6 decimala jednak 7.810250.

Vremenska složenost:  $O(\log N * N^3)$

Memorijsko ograničenje: 64MB