

## Olimpijada znanja 2014. – studentsko takmičenje iz programiranja

Na desktopu kreirati folder *OlimpijadaStudent2014*. Sve zadatke snimiti u taj folder.

### Zadatak 1 – Gusjenice (1 sec, 256 MB) (ime fajla: Zad1.(pas | c | cpp | java))

Po ploči sastavljenoj od  $N \times N$  jediničnih kvadratića gmižu gusjenice. Svaka gusjenica zauzima niz od **bar dva** kvadratića, takav da svaka dva uzastopna kvadratića imaju **zajedničku stranicu**. Prvi kvadratić u nizu nazivamo **glava**. Na svakom kvadratiću ploče se može nalaziti maksimalno jedna gusjenica. Kvadratići koje na početku ne zauzimaju gusjenice mogu biti ili prazni ili se u njima može nalaziti prepreka. Gusjenica gmiže tako da, u svakom koraku, najprije pomjeri glavu na neko **prazno susjedno** polje, a zatim povuče rep ispraznivši tako jedno polje. Smjer kretanja je na početku određen položajem glave u odnosu na drugi po redu kvadratić koji čini gusjenicu. U svakom koraku gusjenica se ponaša prema sljedećim pravilima:

- ako se može pomjeriti naprijed (i ne sudara se sa preprekom, drugom gusjenicom, samom sobom ili izlazi van granica ploče), onda se pomjeri naprijed;
- ako je to nemoguće onda **pokuša skrenuti udesno**;
- ako je to nemoguće onda **pokuša skrenuti ulijevo**;
- ako je to nemoguće onda **ostaje stajati na mjestu**, pa se u sljedećem koraku opet pokušava pomjeriti naprijed.

Na ploči se nalazi nekoliko gusjenica označenih slovima engleske abecede. U svakom koraku sve se pokušavaju se pomjeriti prema gore opisanim pravilima i to **abecednim redoslijedom**. Svaki korak traje točno jednu sekundu. Napišite program koji će, za dati početni položaj gusjenica na ploči, utvrditi njihov položaj nakon  $T$  sekundi.

**Ulaz:** U prvom redu ulaza nalaze se cijeli brojevi  $N$  i  $T$ ,  $2 \leq N \leq 1\,000$ ,  $1 \leq T \leq 1\,000\,000$ . Broj  $N$  opisuje dimenziju ploče, a  $T$  je broj sekundi nakon kojih treba utvrditi položaj gusjenica. U svakom od sljedećih  $N$  redova nalazi se po  $N$  znakova; ti redovi opisuju početni položaj gusjenica, praznih kvadratića i prepreka na ploči. Preciznije, svaki znak može biti: ' . ' (tačka) – odgovarajući kvadratić je prazan; ' # ' – prepreka; veliko slovo engleske abecede – glava gusjenice; malo slovo engleske abecede – dio gusjenice koji nije glava. Svi kvadratići u kojima se nalazi isto slovo abecede (bilo veliko ili malo) čine jednu gusjenicu. Ulazni podaci su takvi da svaki kvadratić koji čini neku gusjenicu biće susjedan **sa tačno dva** druga njena kvadratića, osim glave i vrha repa koji će biti susjedni **tačno jednom** njenom kvadratiću. Naravno, neće postojati dvije različite gusjenice označene istim slovom. **Izlaz:** Potrebno je štampati  $N$  redova, svaki sa po  $N$  znakova. Ti redovi trebaju opisivati položaj gusjenica po isteku  $T$  sekundi, u istom formatu kako je položaj bio opisan u ulaznim podacima.

Primjer 1		Primjer 2	
Ulaz	Izlaz	Ulaz	Izlaz
4 8	.baa	7 100000	aaaaADd
.bB.	.BAa	aA.....	.#####d
....	..#.	a#####D	.....d
a.#.	....	aa.....d	.....d
aaA.		.....d	.....
		.....d	.....
		.....d	.....
		.....	.....

### Zadatak 2 – Princ (2 sec, 64MB) (ime fajla: Zad2.(pas | c | cpp | java))

Princ Persije nalazi se na najvišem nivou podzemnog lavirinta koji je osmislio Džafar. Lavirint se sastoji od  $h$  nivoa koji se nalaze jedan ispod drugog. Svaki nivo je pravougaonik podijeljen na  $m \times n$  dijelova. Neki od dijelova sadrže stubove koji drže plafon i po takvim dijelovima Princ ne može da se kreće. Princ se može pomjerati sa jednog dijela na drugi ako ta dva dijela imaju zajedničku stranicu i nijedan od dijelova nije stub. Takvo pomjeranje traje 5 sekundi. Podovi su veoma tanki, pa Princ udarcem nogom može probiti pod i pasti za jedan nivo ispod, ne premještajući se u horizontalnoj ravni. Takva operacija takođe traje 5 sekundi. Ako je Princ na najnižem nivou, ne može slomiti pod. Na jednom od dijelova na najnižem nivou Princa čeka Princeza. Pomozite Princu da za najkraće moguće vrijeme dođe do Princeze.

**Ulaz:** Prvi red sadrži cijele brojeve  $h$ ,  $m$  i  $n$  – visinu i horizontalne dimenzije lavirinta ( $2 \leq h, m, n \leq 50$ ). Zatim je dato  $h$  blokova koji opisuju nivoe lavirinta, od najvišeg ka najnižem. Svaki blok sadrži  $m$  redova sa po  $n$  simbola: ' . ' (tačka) označava slobodni dio, ' o ' (malo slovo o) označava dio sa stubom, ' 1 ' označava dio u kojem se na početku nalazi Princ, ' 2 ' označava dio gdje se nalazi Princeza. Simboli 1 i 2 pojavljuju se tačno

## Olimpijada znanja 2014. – studentsko takmičenje iz programiranja

jednom: simbol 1 na najvišem nivou a simbol 2 na najnižem nivou. Susjedni blokovi su razdvojeni jednim praznim redom.

**Izlaz:** Štampati jedan cio broj – minimalni broj sekundi potrebnih Princu da nađe Princezu. Garantuje se da Princ može ostvariti zadatak (jer dobro uvijek pobjeđuje).

Ulaz	Izlaz
3 3 3 1.. oo. ...  ooo ..o ..o  ooo o.. o.2	60

### Zadatak 3 – Grafika (2 sec, 256 MB) (ime fajla: Zad3.(pas | c | cpp | java))

Potrebno je napraviti grafički prostorni prikaz gomile poslaganih kockica pomoću ASCII simbola. Kocke su pravilno složene u M redova i N kolona, a na nekim kockama se nalazi jedna ili više drugih kocaka koje na taj način formiraju tornjeve. Jednu kocku prikazujemo pomoću znakova '+' (**plus**), '-' (**minus**), '|' (**vertikalna crta**), '/' (**kosa crta**) i ' ' (**razmak**) u 6 redova i 7 kolona na sljedeći način.

```

+---+
/    /|
+---+ |
|    | +
|    | /
+---+
```

Neke kocke **zaklanjaju** druge kocke koje su onda **djelimično ili potpuno sakrivene**. Napišite program koji će odrediti grafički prikaz cijele zadate konfiguracije, koristeći pri tome **što je moguće manje redova i kolona**. Prazna polja označite simbolom '.' (**tačka**). **Ulaz:** U prvom redu nalaze se prirodni brojevi M i N,  $1 \leq M, N \leq 50$ . U svakom od sljedećih M redova nalazi se N prirodnih brojeva. Svaki od njih je manji od ili jednak 50, a označava visinu tj. ukupni broj naslaganih kockica na toj poziciji. Redovi su označeni redom brojevima od 1 do M tako da **red broj 1 označava najudaljeniji**, a **red broj M najbliži red** na grafičkom prikazu. **Kolone su označene** redom brojevima od 1 do N, **slijeva nadesno**. **Izlaz:** Štampati grafički prikaz zadatih kocaka u prostoru kako je opisano u tekstu zadatka.

Primjer 1		Primjer 2	
Ulaz	Izlaz	Ulaz	Izlaz
3 1	.....+---+	3 3	.....+---+....
2	..+---+ /	2 3 2	...../ / ....
1	./ / +	1 2 1	.....+---+  ....
3	+---+     +	1 1 1	.....+-    +---+
	+   /		...../     / /
	/ +		.....+---+---+---+
	+---+   /  +		....  / /    +
	+   /.		....  +---+     /
	/  +..		.....+-    +---+
	+---+   /...		.../     / /  +
	+....		..+---+---+---+   /.
	/.....		./ / / /  +..
	+---+.....		+---+---+---+   /...
			+....
			/.....
			+---+---+---+.....