

14. ožujka 2018. od 09:00 do 11:30 sati

2018 Natjecanje iz informatike

Državno natjecanje / Osnovna škola (8. razred)
Algoritmi (Logo)

Sadržaj

Zadatak: Chaplin.....	1
Zadatak: Alga.....	2
Zadatak: Baduk	4
Zadatak: CAPTCHA.....	7



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i sporta



HRVATSKA
ZAJEDNICA
TEHNIČKE
KULTURE

Zadatak: Chaplin

30 bodova

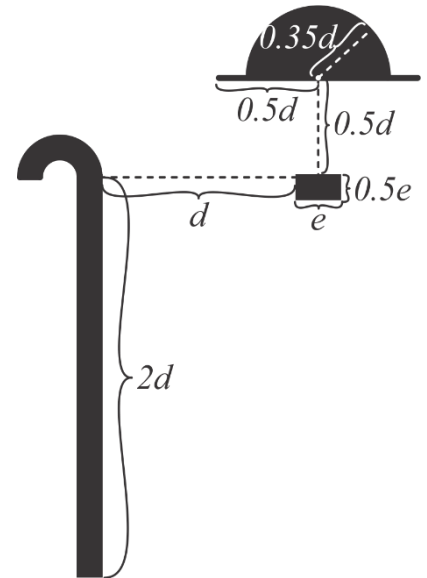
Malo veći Tomislav za rođendan je dobio kilogram banana, šešir, brkove i štap. Nakon što je pojeo banane, Tomislav se pogledao u ogledalo i primijetio da je postao nevidljiv! Jedino što je ostalo vidljivo su stvari koje je odlučio isprobati. Pomozite Tomislavu ovjekovječiti ovaj nevjerojatan trenutak te ga nacrtajte kako on sebe vidi u ogledalu.

Napišite funkciju `CHAPLIN :d :e :r1 :r2` koja crta Tomislava pred ogledalom kako je prikazano na skici. Zakrivljeni dio štapa sastoji se od dviju polukružnica radijusa `:r1` i `:r2`, gdje je `:r1` radijus veće polukružnice.

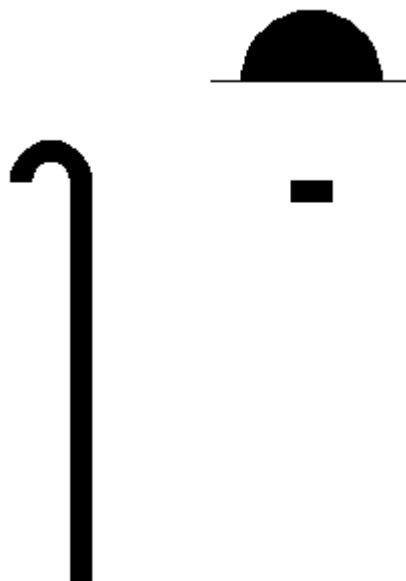
Ulazni podaci

Varijable `:d`, `:e`, `:r1` i `:r2` su cijeli brojevi veći od 10. Varijabla `:r1` će uvijek biti veća od varijable `:r2`.

Primjeri test podataka



```
CS CHAPLIN 100 20 20 10
```

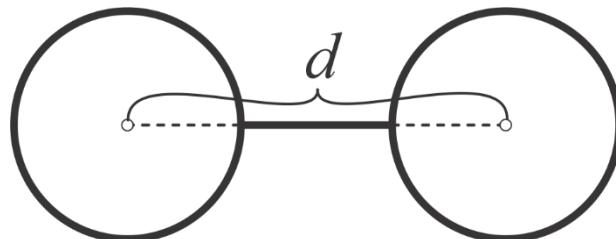


Zadatak: Alga

40 bodova

Znanstvenici, za potrebe znanosti, uzgajaju razne kulture algi u laboratoriju. Najnovije otkriće omogućava usmjeravanje rasta algi pomoću markera gdje je svaki označen nekim brojem $:br$.

Alga počinje kao jedna jedina stanica i dijeli se na sljedeći način: ako na algu kapnemo marker oznake $:br$, onda se ona podijeli na $:br$ novih algi koje se ravnomjerno rasporede na udaljenost $:d$ od glavne stanice. Kad se alga podijeli, onda ona ostaje povezana za stanicu iz koje je nastala i tako se dalje širi. Pri ravnomjernom raspoređivanju, nove alge uzimaju u obzir da već postoji prethodna veza kako bi se ravnomjerno rasporedile. Ako na algu kapnemo marker oznake 0, onda se ta alga prestaje dijeliti i postaje crna.



Kapanje markera na alge kreće prvo s glavnom stanicom te se nastavlja u smjeru kazaljke na satu počevši od usmjerenja prema roditeljskoj stanici uz iznimku glavne stanice kada se nastavlja u smjeru kazaljke na satu u odnosu na pozitivan smjer y osi. Konkretno, ako imamo listu svih kapanja redom kojim su se odvijala, onda će se prvi broj odnositi na kapanje na centralnu stanicu, drugi broj na kapanje na prvo dijete centralne stanice, a treći broj onda na kapanje na dijete djeteta centralne stanice ako ono postoji, a inače na drugo dijete centralne stanice. Za detalje pogledajte redoslijed kapanja koji je naveden u objašnjenju drugog primjera test podataka.

Napišite proceduru `ALGA :l :r :d` koja crta algu nakon što su obavljena sva kapanja. Svaka alga je predstavljena kružnicom radijusa $:r$, a udaljenost između središta algi je $:d$. Kapanja su zapisana u listi $:l$ te opisuje postupak kapanja kako je objašnjeno u tekstu zadatka. **Dodatno** se u početnoj stanici crta kružnica radijusa $:r/2$.

Ulazni podaci

Lista $:l$ sadrži cijele brojeve veće ili jednake 0, a prvi broj u listi $:l$ će uvijek biti veći ili jednak 2.

Varijabla $:r$ je cijeli broj veći ili jednak 0, a varijabla $:d$ je prirodan broj.

Varijable $:r$ i $:d$ će biti takve da se kružnice nikada ne sijeku.

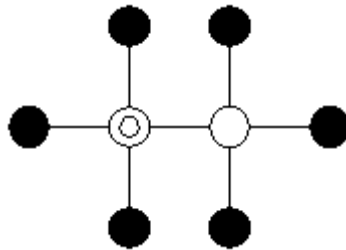
Bodovanje

U test podacima vrijednim 20% (8) bodova, svi brojevi osim prvog u listi $:l$ će biti jednaki 0.

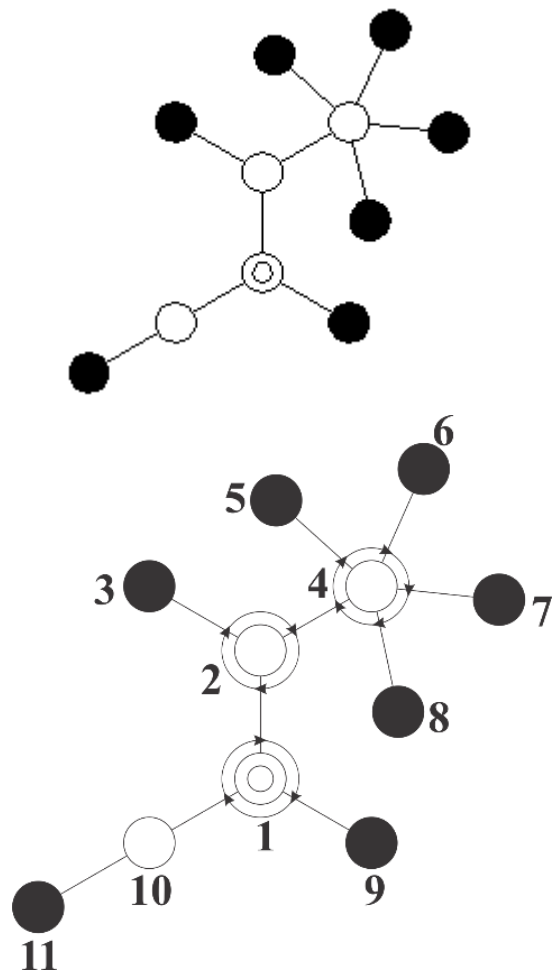
U test podacima vrijednim dodatnih 30% (12) bodova, prvi broj će biti jednak 4, a ostali će biti jednaki jednom od brojeva 0, 1 ili 3.

Primjeri test podataka

CS ALGA [4 0 3 0 0 0 0 0] 10 50



CS ALGA [3 2 0 4 0 0 0 0 0 1 0] 10 50



Napomena: brojevi uz stanice prikazuju redoslijed kojim se markeri iz ulaza kapaju na stanice, a strelice prikazuju smjer obilaska djece.

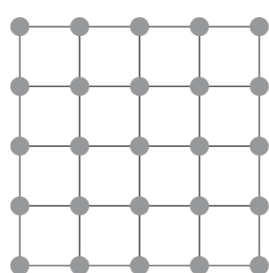
Zadatak: Baduk

60 bodova

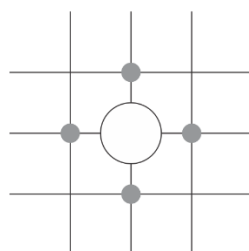
Sakira je znatizeljan dječak koji se zainteresirao za drevnu igru LoGO. Kako još ništa ne zna o pravilima, a voli pratiti kako drugi igrači igraju i zapisivati njihove poteze, zamolio vas je da mu pomognete s vizualizacijom stanja igre nakon svih poteza.

Pravila igre su sljedeća:

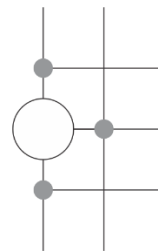
- LoGO se igra na ploči s $n \times n$ sjecišta.
- Sva sjecišta imaju četiri susjedna sjecišta, osim polja koja su na rubu, ona imaju tri susjedna, a sjecišta u kutovima dva susjedna sjecišta.



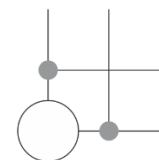
5×5 sjecišta



4 susjedna sjecišta

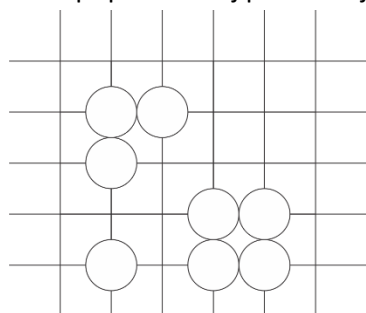


3 susjedna sjecišta

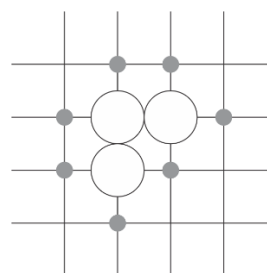


2 susjedna sjecišta

- Igrači naizmjenično stavljaju crne i bijele kamenčiće na sjecišta, a prvi na potezu je igrač s crnim kamenčićima.
- *Sloboda* kamenčića definira se kao broj slobodnih mjesta oko njega.
- Ako kamenčić pripada nekoj povezanoj grupi kamenčića, onda oni svi zajedno dijele slobode.

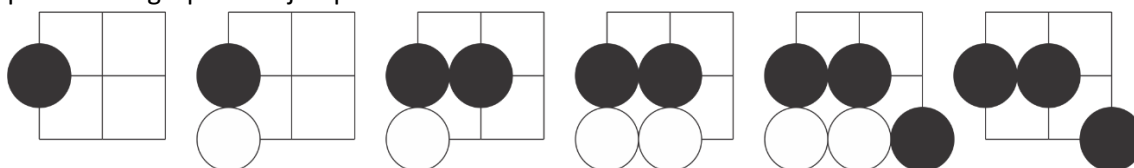


3 grupe kamenčića



grupa sa 7 sloboda

- Ako kamenčić ili grupa kamenčića nema sloboda, onda se taj kamenčić ili grupa kamenčića uklanja s ploče.
- Konkretno, ako igrač odigra potez nakon kojeg protivnička grupa ostane bez sloboda, onda se ta protivnička grupa uklanja s ploče.



- **Potezi u kojima kamenčić ili grupa kojemu on pripada nakon stavljanja nema sloboda nije dozvoljen, osim ako time nije uklonio protivničku grupu ili kamenčić.**

Igrači koji igraju igru znaju sva pravila te je garantirano da neće prekršiti pravila.

Pomozite Sakiri i napišite program `BADUK` $:n :d :l$ koji crta stanje ploče nakon svih poteza koje su igrači odigrali. Ploča ima $n*n$ sjecišta, a udaljenost između sjecišta je $:d$. Kamenčići se crtaju kao crni ili bijeli krugovi radijusa $:d/2$.

Lista $:l$ sadrži popis poteza u redosljedu kojim su odigrani. Svaki potez je definiran kao lista s koordinatama u mreži na koju je neki kamenčić stavljen. Prvi potez u listi odgovara prvom potezu igrača s crnim kamenčićima, drugi potez u listi odgovara potezu igrača s bijelim kamenčićima, treći ponovno potezu prvog igrača, itd.

Ulazni podaci

Varijabla $:n$ je prirodan broj veći od 1. Varijabla $:d$ je prirodan broj, a lista $:l$ sadrži podliste s po dva prirodna broja manja ili jednaka $:n$. Lista $:l$ će sadržavati najviše 200 podlisti.

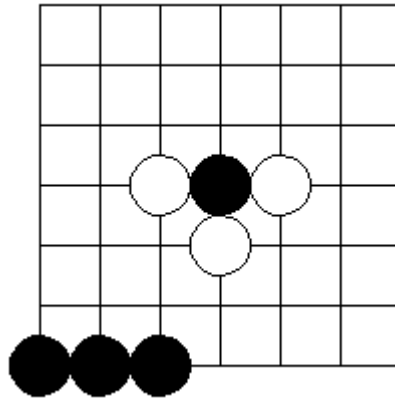
Bodovanje

U test podacima vrijednim 30% (18) bodova, kamenčići se neće trebati uklanjati s ploče.

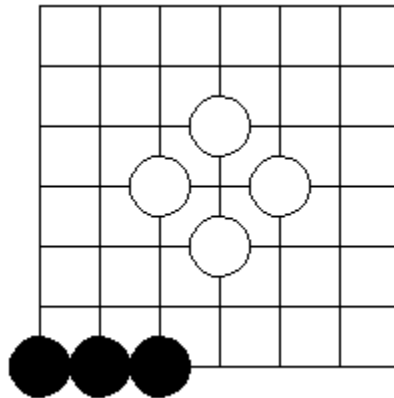
U test podacima vrijednim 30% (18) bodova, s ploče će se uklanjati samo pojedinačni kamenčići, a ne i grupe.

Primjeri test podataka

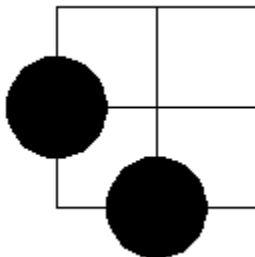
CS BADUK 7 30 [[4 4][3 4][1 1][5 4][2 1][4 3][3 1]]



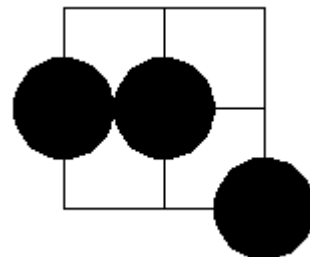
CS BADUK 7 30 [[4 4][3 4][1 1][5 4][2 1][4 3][3 1][4 5]]



CS BADUK 3 50 [[2 1][1 1][1 2]]



CS BADUK 3 50 [[1 2][1 1][2 2][2 1][3 1]]



Zadatak: CAPTCHA

70 bodova

CAPTCHA (*engl.* Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart) je test koji provjerava je li korisnik nekog programa čovjek ili stroj (program). Ako ste ikad koristili Internet, sasvim ste sigurno naišli na ovaj test koji je u svom uobičajenom obliku prikazan na slici dolje.



Vaš je zadatak pobijediti ovaj test i napisati funkciju CAPTCHA koja rješava pojednostavljeni CAPTCHA test u programskom jeziku Logo.

Na ekranu se nalazi niz znamenki nalik standardnim znamenkama na sedam-segmentnom displeju kakav možete pronaći na većini kalkulatora. Izgled svih podržanih znamenki prikazan je na donjoj skici. Funkcija treba vratiti prirodan broj koji je nacrtan na ekranu.



Ulazni podaci

Ulaznih podataka u obliku varijabli nema.

Test podaci će biti takvi da znamenke nisu zarotirane niti se međusobno sijeku ili diraju. Znamenke mogu biti različitih veličina, izdužene ili spljoštene, ali će biti poredane s lijeva nadesno u smislu da se najljeviji piksel niti jedne dvije znamenke neće nalaziti na istoj x-koordinati. Sve znamenke bit će u potpunosti sadržane unutar pravokutnika s donjim lijevim vrhom u ishodištu i gornjim desnim vrhom u $[400, 200]$. Svi pikseli svih znamenki nalazit će se na cjelobrojnim koordinatama.

Bodovanje

U test podacima vrijednim 25.7% (18) bodova, na slici će se nalaziti samo jedna znamenka.

U test podacima vrijednim 31.4% (22) bodova, na slici se neće nalaziti znamenka veća od 2.

Napomena: boduje se isključivo izlaz funkcije CAPTCHA. Odnosno, nije važno što se (ako išta) nakon poziva funkcije nalazi na grafičkom zaslonu.

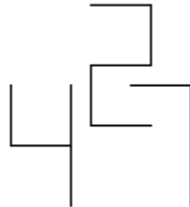
Primjeri test podataka

```
CS PU SETPOS [50 50] SETH 0 PD FD 50 LT 90 FD 25 PU HOME PD
PR CAPTCHA
```



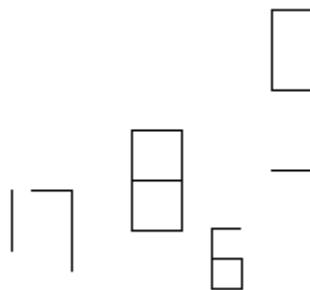
Izlaz: 7

```
CS PU SETPOS [20 20] SETH 0 PD FD 60 BK 30 LT 90 FD 30 RT 90 FD 30
PU SETPOS [60 60] SETH 0 PD LT 90 FD 30 RT 90 FD 30 RT 90 FD 30 LT 90 FD 30 LT 90
FD 30
PU SETPOS [50 80] SETH 0 PD RT 90 FD 30 RT 90 FD 60 PU HOME PD
PR CAPTCHA
```



Izlaz: 427

```
CS PU SETPOS [20 20] SETH 0 PD FD 30
PU SETPOS [50 10] SETH 0 PD FD 40 LT 90 FD 20
PU SETPOS [80 30] SETH 0 pd
REPEAT 2 [REPEAT 4 [FD 25 RT 90] FD 25]
PU SETPOS [120 1] SETH 0 PD
REPEAT 4 [FD 15 RT 90] FD 30 RT 90 FD 15
PU SETPOS [150 60] SETH 0 PD
RT 90 FD 20 LT 90 FD 40 LT 90 FD 20 RT 90 FD 40 RT 90 FD 20
PU HOME PD
PR CAPTCHA
```



Izlaz: 17865