

4. svibnja 2022. od 09:00 do 11:30

2022 **Natjecanje** iz informatike

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

Sadržaj

Zadatak: Prognoza.....	1
Zadatak: Karte.....	3
Zadatak: Pizza.....	5
Zadatak: Biljar.....	8



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti
i obrazovanja

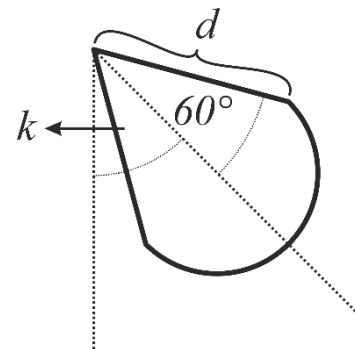
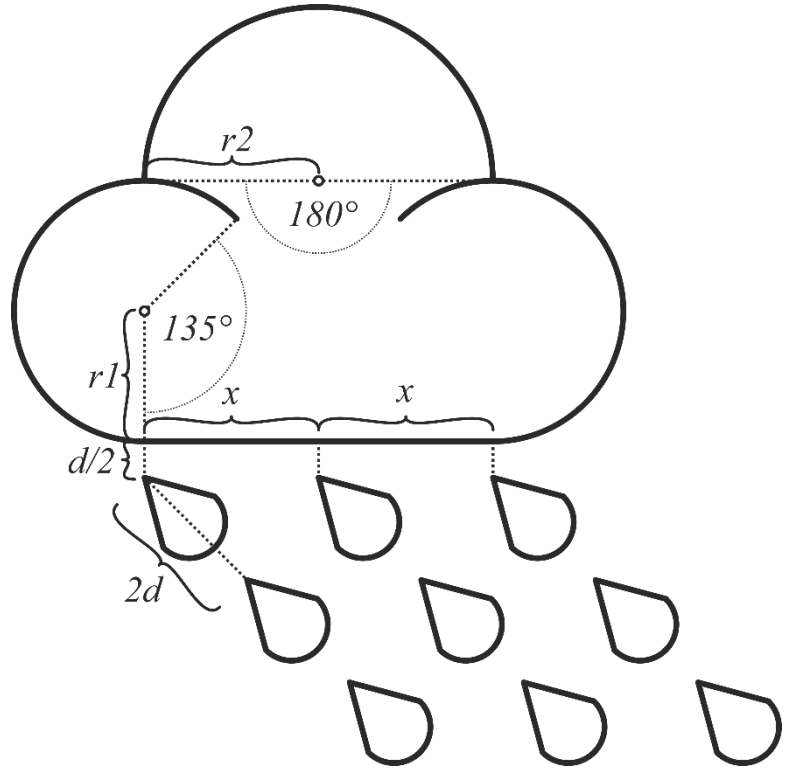
Zadatak: Prognoza

30 bodova

Za vrijeme pisanja teksta ovog zadatka, meteorolozi predviđaju kišu u Vodicama tijekom Logo natjecanja. Mi se nadamo da su u krivu, a na vama je da nacrtate simbol oblaka i kiše nalik na one prikazane u vremenskim prognozama.

Napišite proceduru `PROGNOZA :r1 :r2 :d :k :n` koja crta oblak i kišu kao na slici.

Oblak se sastoji od 2 kružna luka radijusa `:r1` i jednog kružnog luka radijusa `:r2`. Ispod oblaka se nalazi $3 * :n$ kapljica kiše. Svaka kapljica se sastoji od jednakostraničnog trokuta duljine stranice `:d` spojenog s polukrugom promjera `:d`. Oblak je ispunjen sivom bojom (`SETFC "GRAY`), a kapljice plavom bojom (`SETFC [0 100 255]`). Kapljice su horizontalno ravnomjerno raspoređene i padaju pod kutom `:k` udesno, ili ulijevo ako je `:k` negativan.



Ulazni podaci

Varijable `:n` je prirodni broj veći od 1.

Varijabla `:k` je broj između -60 i 60.

Varijable `:d`, `:r1` i `:r2` su brojevi veći ili jednaki 20.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednima 50% bodova, vrijedit će `:k = 0`.

Probni primjeri

CS PROGNOZA 50 60 30 20 4



CS PROGNOZA 50 50 15 0 2



Zadatak: Karte

40 bodova

Mirko je pronašao svoje stare karte za Poker. U kutiji su bile karte u četiri boje: karo, tref, herc i pik. Svaka boja imala je karte s brojevima od 1 do 9 (desetke je poklonio prijatelju Slavku kojem je 10 omiljeni broj) te uz to karte s dečkom, damom i kraljem.

Mirko je odlučio uvježbati se u miješanju karata da zadivi prijatelje. Njegov cilj je bio je nakon završenog miješanja imati špil u kojem niti jedna karta nema istu boju kao susjedna niti istu ulogu ili broj kao susjedna.

Mirkova strategija je sljedeća: Najprije uzme dio karata iz špila s kojim želi vježbati i provjeri da karte nisu još u zadovoljavajućem poretku. Zatim podijeli izabrani dio špila tako da u svoju lijevu ruku stavi prvu polovicu karata, a u drugu ruku drugu polovicu. Ako se karte ne mogu podijeliti na dva jednaka dijela, onda se u desnoj ruci nalazi jedna karta više. Tada Mirko ubacuje karte iz desne ruke u lijevu tako da ispred svake karte u lijevoj ruci redom ubacuje karte iz desne ruke. Ako je u desnoj ruci ostala još jedna karta onda se ona ubacuje na kraj. Mirko tada provjerava jesu li karte dovoljno dobro promiješane. Ako nisu, Mirko nastavlja postupak. Kako je primijetio da je ovaj postupak ponekad beskonačan, Mirko je odredio gornju granicu broja miješanja k koja se isplati provesti. Nakon k miješanja Mirko ostavlja karte kakve jesu.

Potrebno je napisati funkciju `KARTE :l :k` koja simulira miješanje. U zadanoj listi l nalaze se dvoslovne riječi koje predstavljaju jednu od karata. Na prvom mjestu u riječima nalazi se slovo koje predstavlja boju: K (karo), T (tref), H (herc) ili P (pik). Na drugom mjestu u riječi nalazi se znamenka od 1 do 9 ili jedno od slova J (oznaka za dečka), Q (oznaka za damu) ili K (oznaka za kralja). Funkcija treba vratiti listu l nakon što Mirko prestane miješati karte.

Ulazni podaci

Lista l je neprazna lista s dvoslovnim riječima koje predstavljaju karte opisane u zadatku. Svaka karta može se pojaviti u listi najviše jednom.

Varijabla k je prirodan broj.

Izlazni podaci

Funkcija treba vratiti listu dvočlanih riječi.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednim ukupno 20% (8) bodova, bit će zadana lista s točno 3 karte.

U testnim primjerima vrijednim ukupno 20% (8) bodova, bit će potrebno iskoristiti svih k poteza.

Probni primjeri

Primjer 1:

Unos: CS PR KARTE [T2 P1 H1 K3 K2 P8] 15

Ispis: P1 K3 P8 T2 H1 K2

Primjer 2:

Unos: CS PR KARTE [H3 HJ P1 HK PJ TJ TK] 2

Ispis: HJ HK TJ H3 P1 PJ TK

Primjer 3:

Unos: CS PR KARTE [T1 K2 P2] 200

Ispis: K2 T1 P2

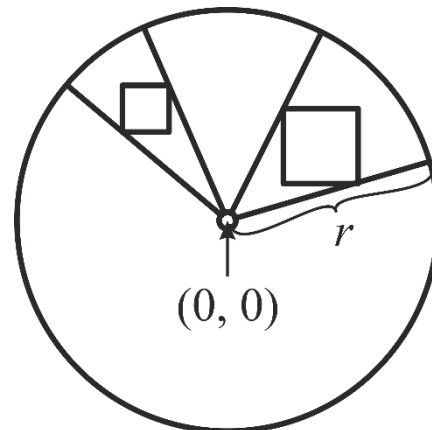
Objašnjenje prvog probnog primjera: Poredak u početku nije dobar jer su K3 i K2 (dvije karte iste boje) jedna do druge. Špil se odvaja na lijevu polovicu: T2 P1 H1 i na desnu: K3 K2 P8. Najprije stavljamo K3 ispred T2, zatim K2 ispred P1 te na kraju P8 ispred H1 te dobivamo redosljed: K3 T2 K2 P1 P8 H1. Sad imamo dvije pik karte jednu pokraj druge pa se postupak ponavlja i dobivamo: P1 K3 P8 T2 H1 K2. Poredak je sad u redu.

Zadatak: Pizza

60 bodova

Mirko obožava pizzu, ali ne voli gljive! Međutim, na njegovoj se pizzi (iz njemu nepoznatog razloga) svejedno nalaze i gljive. Mirko zato želi pizzu izrezati na dijelove na način da pojede najveći mogući dio pizze, a da pritom ne pojede niti jednu gljivu (te niti jedan njen dio).

Pizza je kružnog oblika. Svaki Mirkov rez kreće od središta pizze, a pizzu reže do ruba ravnom crtom. Mirko će nakon rezanja pizze pojesti sve dijelove koji ne sadrže gljive. Dodatno, među svim načinima rezanja pizze kojima postiže najveću ukupnu površinu dijelova bez gljiva, Mirko će izabrati onaj gdje je broj rezova najmanji mogući.



Napišite proceduru `PIZZA :r :l` koja crta pizzu kružnog oblika radijusa `r` s gljivama kvadratnog oblika. U listi `l` se nalaze dvočlane podliste. U svakoj podlisti prvi element je dvočlana lista koja određuje poziciju donjeg lijevog kuta gljive, a drugi element je duljina stranice te gljive. Također, potrebno je ucrtati i rezove kojima se postiže željeno rezanje pizze.

Središte pizze nalazi se u točki $(0, 0)$. Pozicija lika na ekranu je bitna.

Ulazni podaci

Varijabla `r` je prirodan broj.

Varijabla `l` je lista koja se sastoji od dvočlanih podliste. Prvi element svake podliste je dvočlana lista koja određuje x i y koordinatu donjeg lijevog kuta gljive. Drugi element svake podliste je prirodan broj koji označava duljinu stranice gljive.

Napomena: U središtu pizze se neće nalaziti niti jedna gljiva. Gljive se mogu preklapati, pri čemu se obje gljive crtaju kao kvadrati odgovarajućih duljina stranica.

Bodovanje

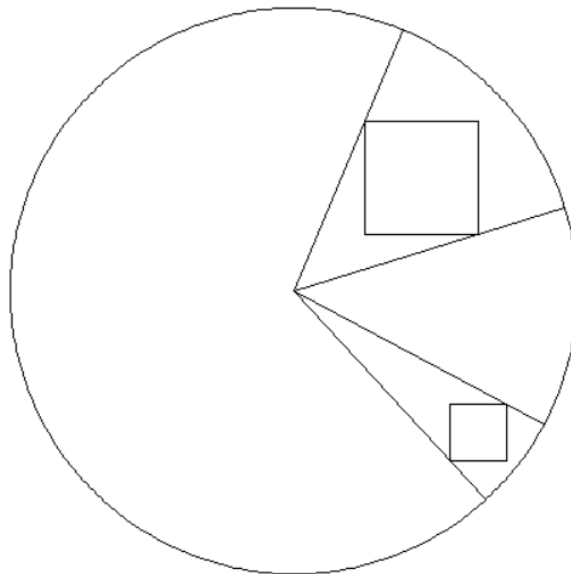
U testnim primjerima vrijednim 20% (14) bodova, na pizzi će se nalaziti točno jedna gljiva, tj. lista :l će imati točno jedan element.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (14) bodova, broj potrebnih rezova bit će 2 puta veći od broja gljiva.

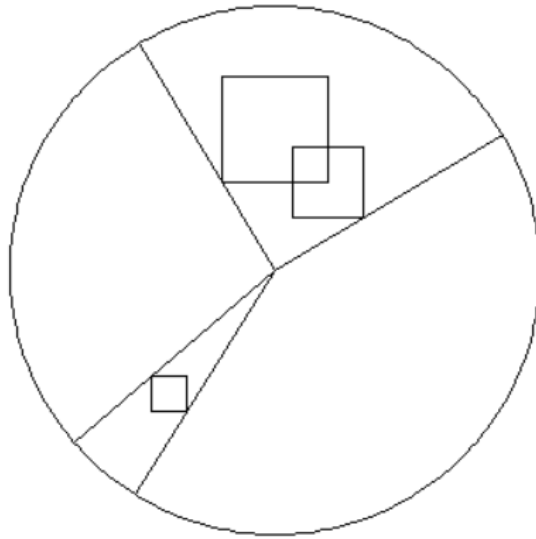
U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (14) bodova, najviše dvije gljive nalazit će se na istom dijelu pize nakon rezanja.

Probni primjeri

```
CS PIZZA 200 [[[50 40] 80] [[110 -120] 40]]
```



CS PIZZA 150 [[[-30 50] 60] [[10 30] 40] [[-70 -80] 20]]



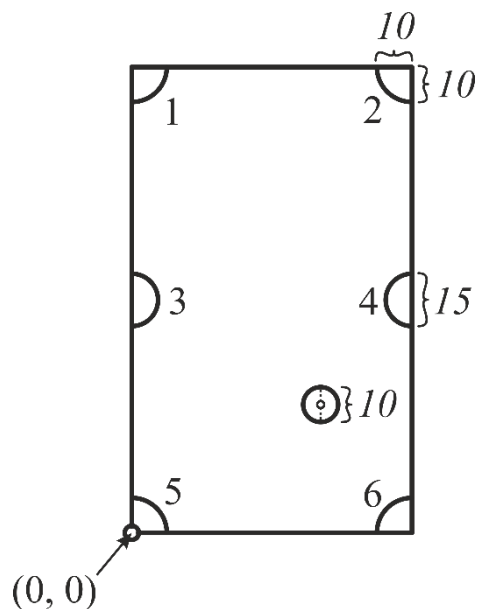
Zadatak: Biljar

70 bodova

Napoleon Bonaparte je u Parizu od dobrog meštra kupio izvrstan biljarski stol. Odlučio je jednu večer isprobati novi stol tako da zaigra jednu partiju biljara sa svojim dobrim prijateljem maršalom Marmontom.

Za zadnji i pobjednički potez, Napoleon treba ubaciti kuglu u točno određenu rupu. Od savjetnika je dobio naputak koji kaže od kojih dijelova stola mora odbiti kuglu da bi najlakše pogodio rupu. Pomozite Napoleonu da uspješno pogodi kuglu i pobijedi!

Napišite proceduru `BILJAR :s :v :o :r :p` koja crta biljarski stol s kuglom i njenom putanjom do rupe te ispisuje kut pod kojim je potrebno pogoditi kuglu da bi završila u rupi. Biljarski stol je širine `:s` i visine `:v` piksela, a donji lijevi kut se nalazi u sredini ekrana. Riječju `:o` zadana su odbijanja kugle (U označava odbijanje od gornjeg, R desnog, L lijevog, a D donjeg ruba stola). Rupe su predstavljene točkama koje se nalaze u sva četiri ruba



pravokutnog stola te na polovicama vertikalnih stranica i numerirane su kao na skici. Broj rupe u koju je potrebno ubaciti kuglu zadan je varijablom `:r`, dok lista `:p` označava početne koordinate kugle. Ako je kuglu nemoguće ubaciti u rupu, potrebno je nacrtati samo biljarski stol i kuglu i ispisati riječ "NEMOGUCE. Prostori oko rupa i kugla crtaju se kao kružni lukovi i kružnica po uputama sa skice.

Ulazni podaci

Varijable `:s` i `:v` su prirodni brojevi.

Riječ `:o` je ili prazna riječ ili riječ koja sadrži isključivo slova "U", "D", "R" i "L".

Varijabla `:r` je prirodan broj između 1 i 8.

Lista `:p` je lista koja se sastoji od dva prirodna broja, prvi od kojih će uvijek biti manji od `:s`, a drugi manji od `:v`.

Izlazni podaci

Ispisuje se decimalni broj.

Bodovanje

Ispis i slika boduju se odvojeno, pri čemu i ispis i slika donose po pola bodova po testnom primjeru.

Ispis se smatra točnim ako je apsolutna ili relativna razlika između službenog i natjecateljskog rješenja manja od 0.001.

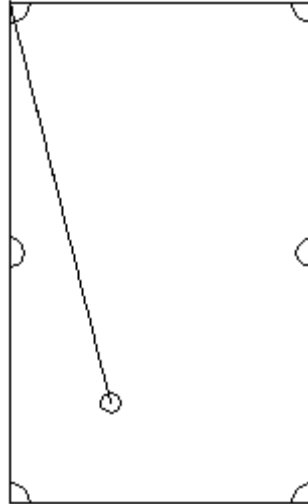
Testni primjeri bit će grupirani tako da će rješenje koje uvijek crta biljarski stol i ispisuje riječ "NEMOGUCE osvojiti 0 bodova.

U testnim primjerima vrijednim ukupno 20% (14) bodova, riječ : x bit će prazna riječ.

U testnim primjerima vrijednim ukupno 30% (21) bodova, riječ : x sadržavat će samo jedno slovo.

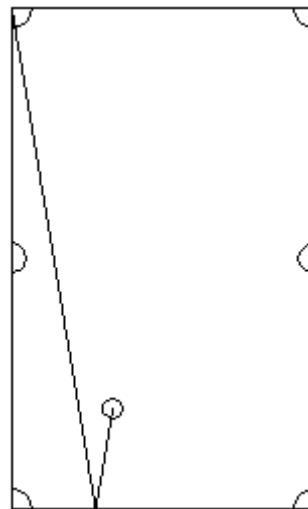
Probni primjeri

CS BILJAR 150 250 " 1 [50 50]



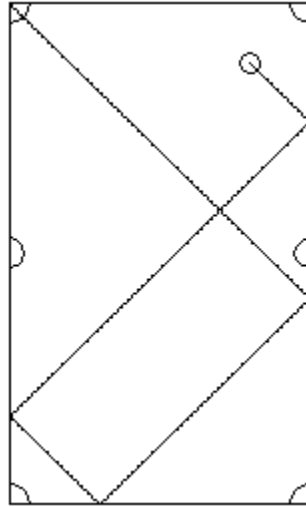
Ispis: 345.963756532074

CS BILJAR 150 250 "D 1 [50 50]



Ispis: 189.462322208026

CS BILJAR 150 250 "RLDR 1 [120 220]



Ispis: 134.396908805619