

5. listopada 2020. od 09:00 do 11:30

2020 **Natjecanje** iz informatike

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

Sadržaj

Zadatak: Koreja	1
Zadatak: Magnet	2
Zadatak: Školica	4
Zadatak: Mozaik	6



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



Ministarstvo znanosti
i obrazovanja

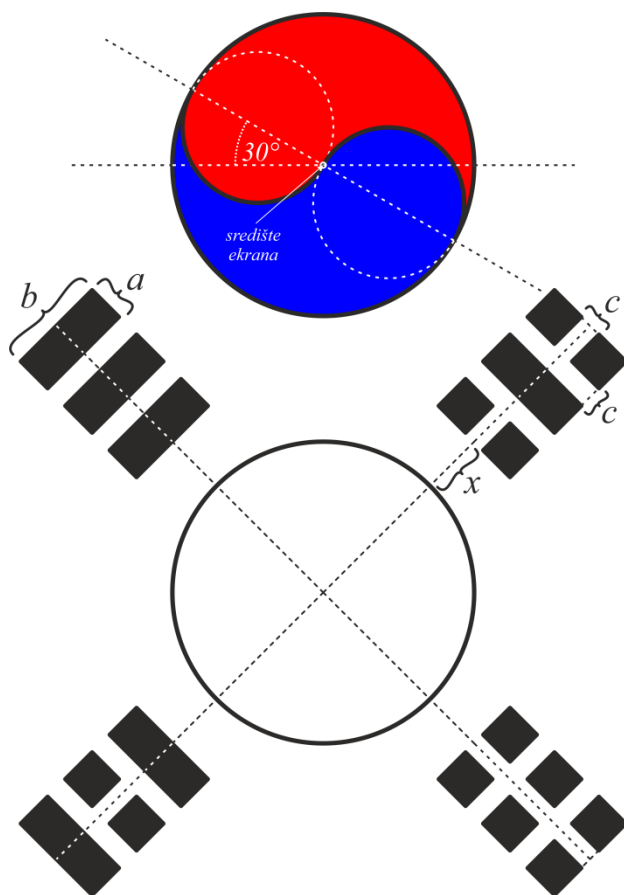
Zadatak: Koreja

30 bodova

Napišite proceduru `JK :r :x :a :b :c` koja će nacrtati simbol zastave Južne Koreje sastavljen od kruga polumjera `:r` i četiri grupe pravokutnika. Krug je simetrično podijeljen na dva jednaka dijela crtanjem dviju jednakih polukružnica. Os simetrije nalazi se pod kutem od 30° u odnosu na vodoravni pravac koji prolazi središtem ekrana, kao što je prikazano na skici. Središte ekrana ujedno je i središte kruga polumjera `:r`. Gornji dio kruga potrebno je ispuniti i obrubiti crvenom bojom, a donji dio kruga plavom bojom.

Odgovarajuće nijanse za ispunu dobit ćete korištenjem naredbi `SETFC "RED` i `SETFC "BLUE`.

Grupe pravokutnika su pravilno raspoređene i simetrične, a sastoje se od pravokutnika visine `:a` i širine `:b` ispunjenih crnom bojom, među kojima neki pravokutnici imaju u sebi rupu širine `:c` koja se nalazi na sredini. Razmak između susjednih pravokutnika također iznosi `:c`.



Ulazni podaci

Varijable `:x`, `:a` i `:b` su prirodni brojevi, a varijable `:r` i `:c` su prirodni brojevi ili 0.

Bodovanje

U testnim primjerima vrijednim 40% (12) bodova, `:r` će biti jednak 0.

U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (6) bodova, `:r` i `:c` će biti jednaki 0.

Probni primjeri

CS JK 0 50 10 50 5



CS JK 50 30 10 50 0

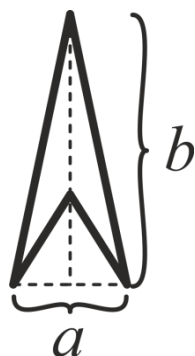


CS JK 30 30 10 80 10

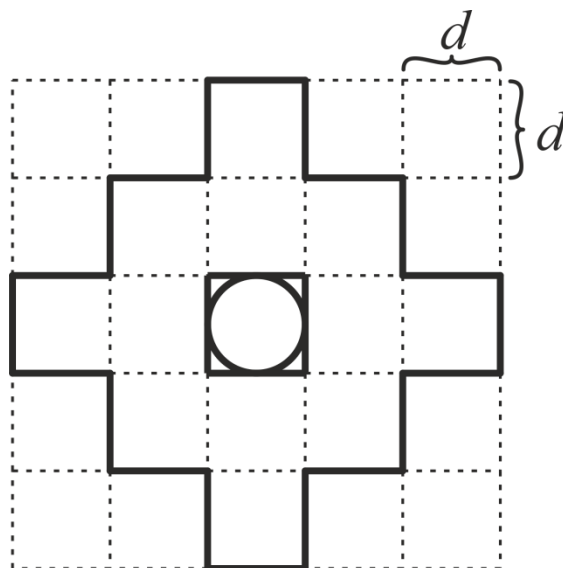


Zadatak: Magnet

40 bodova



Matej je na djedovom tavanu pronašao zanimljivu spravu kojoj nije mogao dokučiti svrhu. Kada je pitao djeda što je ta sprava, djed mu je jednostavno odgovorio da je to magnet. Zbunjen tako jednostavnih odgovorom, Matej je odlučio testirati djedovu tvrdnju tako da je magnet postavio na vrh piramide, a hrpu metalnih strelica oko magneta na nižim razinama piramide. Matej je gledao u kojem smjeru će se strelice orijentirati. Na njegovo iznenađenje, kao i na djedovo *neiznenađenje*, sve strelice su se okrenule prema magnetu. Kao svaki dobar mladi znanstvenik, Matej je odlučio dokumentirati svoj eksperiment.



Pomozite Mateju i napišite proceduru `MAGNET :a :b :d :n` koja crta magnet i strelice kako je prikazano na skici. Magnet se nalazi na vrhu piramide koja ima $:n$ slojeva. Na prvom sloju se nalazi magnet koji je predstavljen kružnicom radijusa $:d/2$. Svi ostali slojevi na sebi sadrže strelice koje se orijentiraju prema središtu magneta, odnosno vrhu piramide. Svaka strelica je jednakokračan trokut s bazom (osnovicom) duljine $:a$ i visine $:b$ kojem se baza ne crta, već su vrhovi uz nju spojeni s težištem trokuta. Težište svake od strelica se poklapa sa sredinom zamišljenih kvadrata od kojih se piramida sastoji.

Ulazni podaci

Varijable $:d$ i $:n$ su prirodni brojevi. Varijable $:a$ i $:b$ su prirodni brojevi ili 0.

Bodovanje

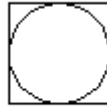
U testnim primjerima vrijednim ukupno 50% (20) bodova, vrijednost varijable $:n$ bit će jednaka 2.

U testnim primjerima vrijednim ukupno 20% (8) bodova, vrijednosti varijabli $:a$ i $:b$ bit će jednake 0.

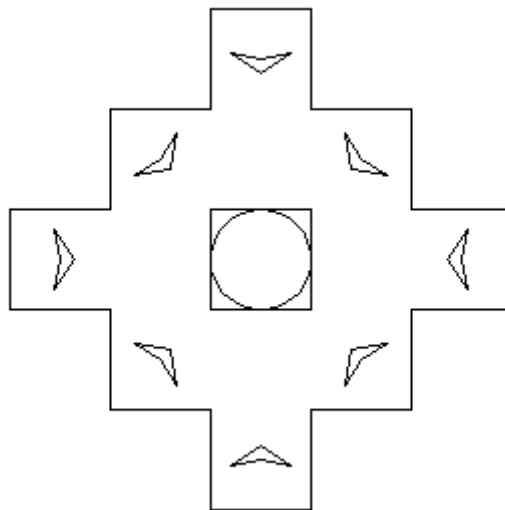
U testnim primjerima vrijednim dodatnih 20% (8) bodova, vrijednost jedne od varijabli $:a$ i $:b$ bit će jednaka 0.

Probni primjeri

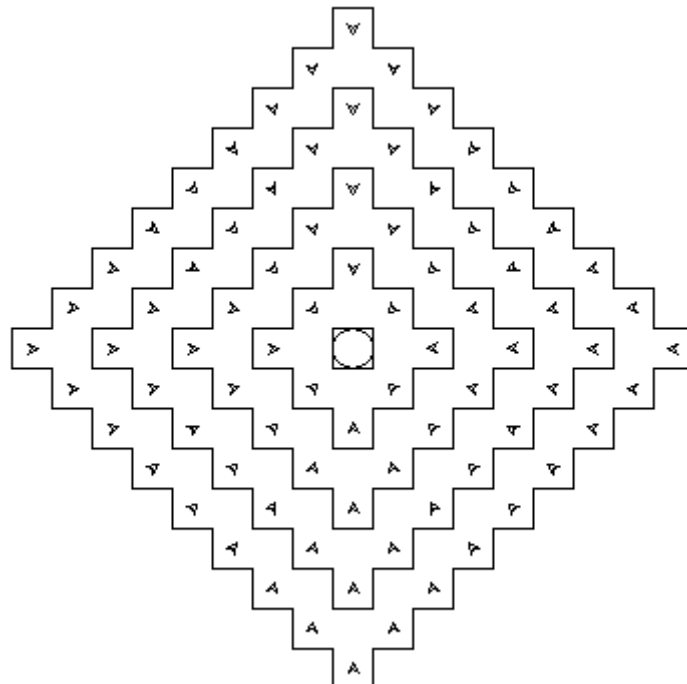
CS MAGNET 15 50 50 1



CS MAGNET 30 10 50 2



CS MAGNET 5 5 20 5



Zadatak: Školica

60 bodova

Školica je popularna dječja igra u kojoj igrači skaču po kvadratnim poljima iscrtanim kredom na tlu. Pri svakom skoku, igrač mora skočiti na kvadratno polje čija je brojeva oznaka veća od brojeve oznake kvadrata na kojem se trenutno nalazi.

Napišite proceduru `SKOLICA :l :d` koja će nacrtati mrežu kvadrata opisanu listom `:l` i najdulju igru školice koja se na toj mreži može odigrati. Igrač može započeti igru u bilo kojem polju mreže, a u svakom koraku igre može skočiti na jedno od 8 polja susjednih polju na kojem se nalazi (tj. na kvadratno polje s kojim trenutno polje dijeli barem jedan vrh), pri čemu mora vrijediti da je brojeva oznaka polja na koje igrač skače strogo veća od oznake polja na kojem se nalazi.

7	8	1	1
5	9	3	2
3	4	2	1

Mreža se sastoji od kvadrata stranice duljine `:d`, a opisana je listom `:l`, pri čemu podliste liste `:l` predstavljaju redom retke u mreži, počevši od najnižeg retka prema gore. Elementi podliste predstavljaju brojeve oznake kvadrata u pojedinom retku, redom s lijeva na desno. Na skici je prikazan izgled mreže za `:l = [[3 4 2 1] [5 9 3 2] [7 8 1 1]]`.

Duljina puta je broj kvadrata na koje je igrač skočio tokom svoje igre. Put je potrebno prikazati spajanjem središta kvadrata koji predstavljaju polja kojima se igrač kretao. Ukoliko postoji više puteva najveće duljine, potrebno je nacrtati ih sve.

Ulazni podaci

Lista `:l` je neprazna lista koja sadrži podliste koje sadrže prirodne brojeve. Sve će podliste imati jednak broj elemenata, a ukupan broj brojevnih oznaka u listi `:l` bit će manji od 40.

Bodovanje

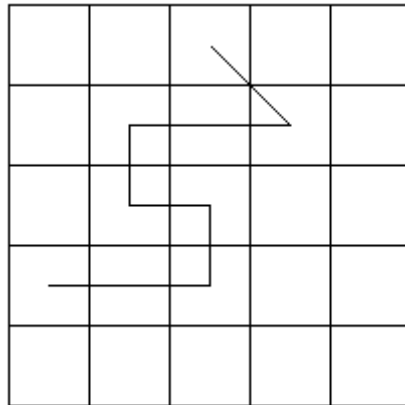
U testnim primjerima vrijednim 16.67% (10) bodova, najdulji put će biti jedinstven i prolazit će samo kroz jedan redak.

U testnim primjerima vrijednim 16.67% (10) bodova, najdulji put će biti jedinstven i prolazit će samo kroz jedan stupac.

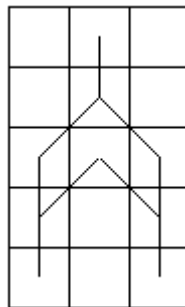
U testnim primjerima vrijednim dodatnih 33.34% (20) bodova, najdulji put će biti jedinstven.

Probni primjeri

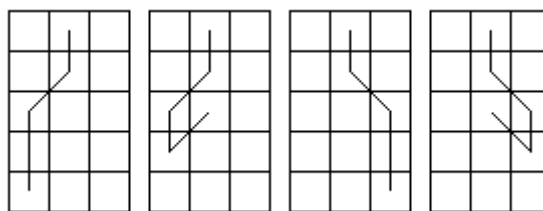
CS SKOLICA [[9 5 8 15 13] [1 2 3 10 1] [2 5 4 1 7] [20 6 7 8 1] [1 1 13 1 1]] 40



CS SKOLICA [[5 1 5] [4 1 4] [3 100 3] [100 2 100] [100 1 100]] 30



Pojašnjenje drugog probnog primjera: postoje 4 puta duljine 5 koji se djelomično preklapaju.

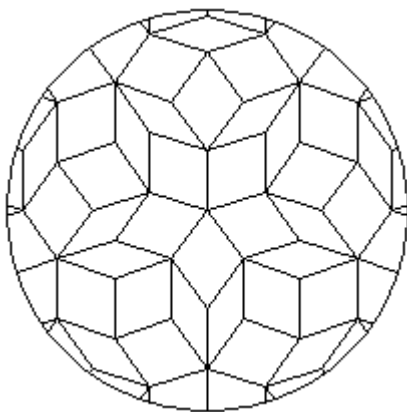
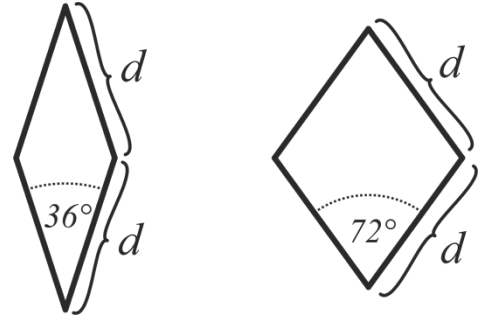


Zadatak: Mozaik

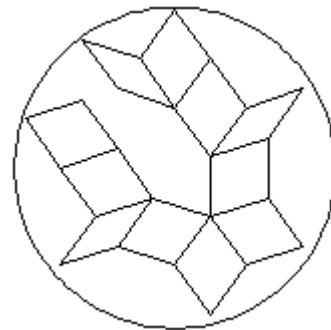
70 bodova

Napišite proceduru `MOZAIK :r :d` koja crta kružnicu polumjera r čije je središte u središtu ekrana i ispunjuje ju mozaikom. Mozaik se sastoji od bilo kojeg broja dijelova, a svi dijelovi su rombovi stranica duljine d s manjim unutarnjim kutem ili 36° ili 72° . Proučite sekciju Bodovanje za razumijevanje ispravnog mozaika.

Na rubovima kružnice, gdje bi dijelovi mozaika izlazili van iz nje, potrebno ih je odrezati. No, mozaici koji izlaze izvan kružnice svejedno donose bodove (više u sekciji Bodovanje). Broj ispravnih mozaika koje možete složiti unutar kružnice je praktički beskonačan, te možete odabrati bilo koji. **Ovisno o ispunjenosti kružnice, različiti mozaici vrijede različit broj bodova.**



CS MOZAIK 100 30
 Ovaj mozaik ostvaruje 100% bodova.



CS MOZAIK 80 30
 Ovaj mozaik ostvaruje 38.7% bodova.

Ulazni podaci

Polumjer kružnice neće biti veći od 300. Potreban broj dijelova mozaika za potpuno ispunjenje kružnice nikada neće biti veći od 3000.

U testnim primjerima vrijednim 60% (42) bodova, za potpuno ispunjenje kružnice neće biti potrebno više od 100 dijelova.

Bodovanje

Ukoliko je kružnica nacrtana i potpuno ispunjena mozaikom, ostvarujete 100% bodova za taj primjer.

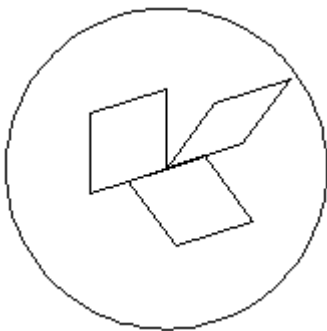
Ukoliko je kružnica nacrtana, ali nije potpuno ispunjena, bodovi se dodjeljuju po formuli

$$\frac{\text{površina mozaika}}{\text{površina kružnice}} \cdot 80\%.$$

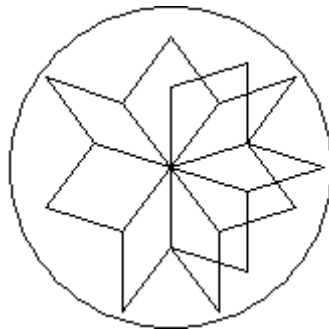
Ukoliko mozaik izlazi izvan kružnice, bodovi se dodjeljuju po formuli

$$\frac{\text{površina mozaika unutar kružnice}}{\text{površina kružnice}} \cdot 30\%.$$

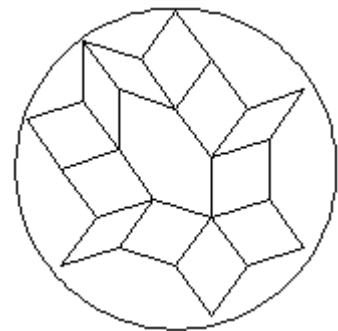
Ukoliko mozaik nije ispravan ili kružnica nije nacrtana na sredini ekrana, ostvarujete 0 bodova za taj primjer. Mozaik je neispravan ako sadrži rupe, preklapanje, nepovezane dijelove ili dijelove pogrešnih oblika. Primjeri neispravnih mozaika:



Stranice dijelova mozaika se ne poklapaju, stoga je ovo nepovezani mozaik.



Mozaik je povezan, ali neki dijelovi se preklapaju.



Mozaik sadrži rupu. Uočite razliku u odnosu na drugi test primjer koji ne sadrži rupu.