

20. ožujak 2019. od 09:00 do 11:30

2019 **Natjecanje** iz informatike

Državno natjecanje / Osnovna škola (7. razred)
Algoritmi (Logo)

Sadržaj

Zadatak: Dijamant	1
Zadatak: PES	2
Zadatak: Premier	4
Zadatak: Defrag	6



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



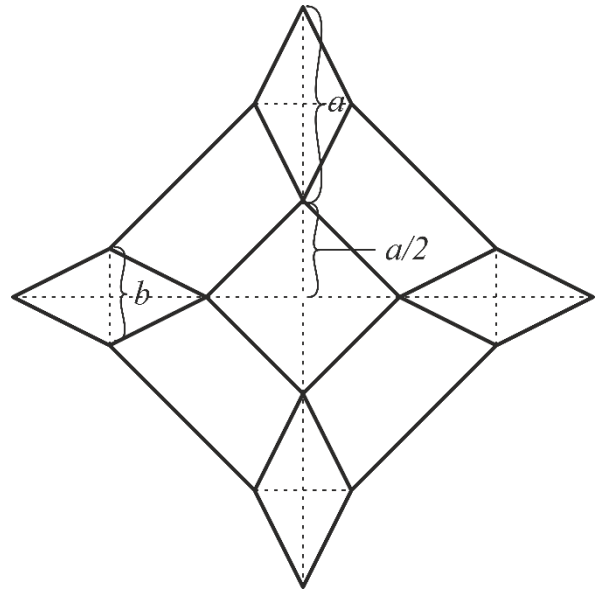
Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i sporta

Zadatak: Dijamant

30 bodova

Ana voli proučavati drago kamenje te je fascinirana svim mogućim oblicima koji postoje. Uz oblike koji se prirodno pojavljuju, također ju zanimaju oblici koji se mogu dobiti brušenjem. Trenutno je u posjedu jednog dijamanta kojeg bi htjela dati na brušenje te joj je potrebna skica po kojoj bi to bilo izvedeno. Naravno, kako je upoznata s vašim iznimnim sposobnostima vizualizacije, zamolila vas je da joj pomognete i nacrtate skicu.

Napišite proceduru `DIJAMANT :a :b :n` koja crta dijamant kakav je prikazan na skici. Dijamant se sastoji od n rombova dijagonala dužine a i b koji su međusobno spojeni dužinama. Svaki romb je za $a/2$ udaljen od središta dijamanta.



Ulazni podaci

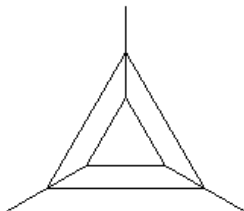
Varijabla a je prirodan broj, varijabla b je nenegativan cijeli broj, a varijabla n je prirodan broj veći ili jednak 3.

Bodovanje

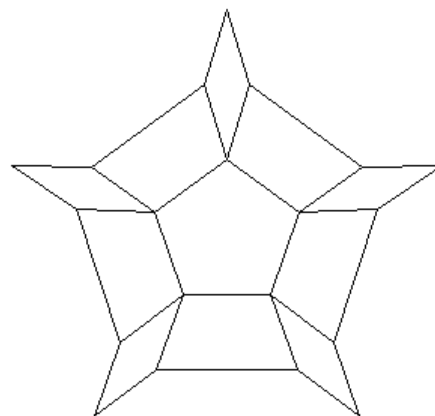
U test podacima vrijednim 60% (18) bodova, varijabla b bit će jednaka 0.

Primjeri test podataka

CS DIJAMANT 60 0 3



CS DIJAMANT 100 30 5

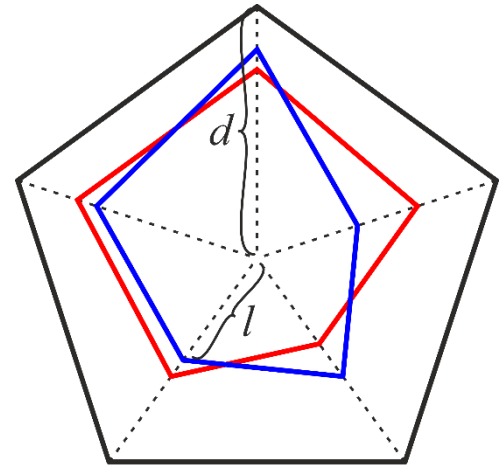


Zadatak: PES

40 bodova

Svaki simpatizer prekrasne igre koja se zove nogomet barem se jednom zapitao tko je najbolji nogometaš svijeta, Cristiano Ronaldo ili Eden Hazard? Jedna od metoda kojom možemo saznati odgovor na ovo pitanje je tako da pogledamo statistike igrača na računalnoj igri Pro Evolution Soccer. U toj nogometnoj simulaciji, igrači su ocijenjeni po kategorijama, a ocjene su efektno prikazane kao vrhovi mnogokuta.

Napišite proceduru `PES :a :la :b :lb :max :d` koja će odgovoriti na pitanje tko je najbolji nogometaš svijeta. Riječi `:a` i `:b` su prezimena igrača čije su ocjene iz Pro Evolution Soccera zadane listama `:la` i `:lb`. Na `i`-tom mjestu u listi `:la`, kao i na `i`-tom mjestu u listi `:lb` nalazi se ocjena za `i`-tu kategoriju. Potrebno je nacrtati mnogokut koji prikazuje ocjene tih igrača – igrača `:a` crvenom bojom, a igrača `:b` plavom bojom, kao što je označeno na skici (`x` na skici označava vrijednost pripadajućeg člana liste). Kategorije se prikazuju u smjeru kazaljke na satu, počevši od gornjeg vrha mnogokuta. Uz to, potrebno je nacrtati pravilni mnogokut koji prikazuje ocjene koje bi imao igrač s maksimalnom ocjenom (`:max`) u svim kategorijama. Nije bitno prelazi li se crvenom bojom preko plave ili obratno. Procedura mora ispisati ime boljeg igrača, odnosno igrača čiji mnogokut zauzima veću površinu. Također, u isti redak potrebno je ispisati tu površinu zaokruženu na cijeli broj pomoću naredbe `ROUND`. Test podaci bit će takvi da površine nikad neće biti jednake.



$$l = d * x / \text{max}$$

Napomena: formula za površinu trokuta čiji se vrhovi nalaze na koordinatama (x_a, y_a) , (x_b, y_b) , (x_c, y_c) glasi:

$$P_{ABC} = \frac{1}{2} |x_a * (y_b - y_c) + x_b * (y_c - y_a) + x_c * (y_a - y_b)|$$

Ulazni podaci

Riječi `:a` i `:b` su sastavljene od velikih slova engleske abecede. Liste `:la` i `:lb` sastoje se od jednakog broja, najmanje 3, prirodnih brojeva manjih ili jednakih `:max`. Varijable `:max` i `:d` su prirodni brojevi.

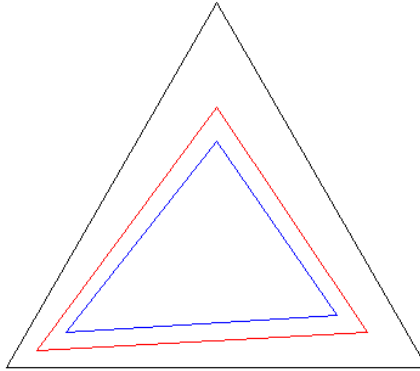
Bodovanje

U test podacima vrijednim 40% (16) bodova, svi članovi jedne liste bit će veći od svih članova druge liste.

Točna slika i točna površina donose po 40% bodova za svaki test podatak, dok točan ispis imena boljeg nogometaša donosi 20% bodova za svaki test podatak.

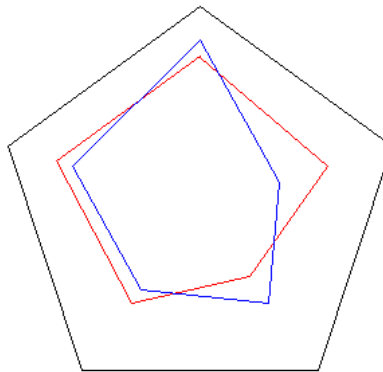
Primjeri test podataka

```
CS PES "KARIC [4 5 6] "MUMLEK [3 4 5] 7 200
```



Ispis: KARIC 26158

```
CS PES "RONALDO [9 8 5 7 9] "MESSI [10 5 7 6 8] 12 150
```

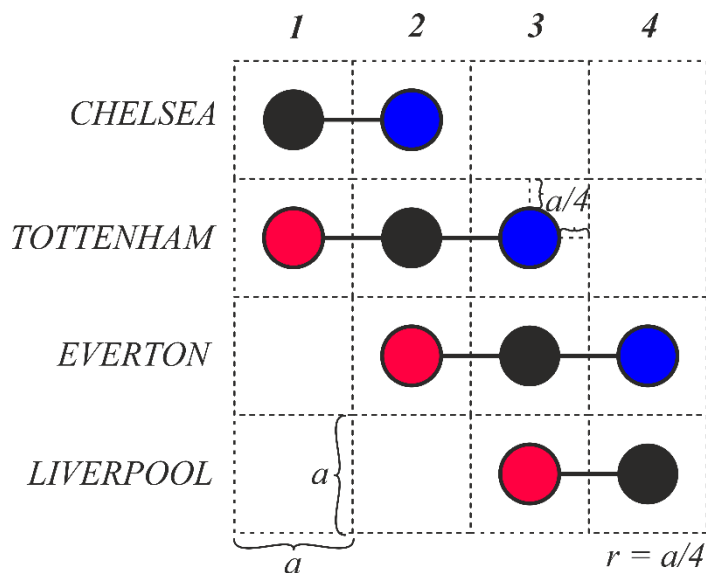


Ispis: RONALDO 21622

Zadatak: Premier

60 bodova

Atoru ovih redaka iznimno je drag nogometni klub Chelsea. Ako pratite Premier ligu, najviši rang engleskog nogometa, sigurno znate da Chelseaju ove sezone ne ide najbolje. Naime, nalazi se tek na šestom mjestu, što za jedan klub kalibra kao što je Chelsea nije nimalo zadovoljavajuć rezultat. Suočen s ovom činjenicom, kao i svakodnevnim medijskim napisima o mogućem prelasku najboljeg igrača Edena Hazarda u Real iz Madrida, autor iz tjedna u tjedan pokušava iznaći nadu za život. Tako prije svakog novog kola Premier lige želi znati koje je najviše mjesto na kojem bi se Chelsea mogao nalaziti nakon završetka kola.



Napišite proceduru `PREMIER :l :k :a` koja crta grafiku koja prikazuje mjesto na tablici na kojem se nalazi svaki klub u Premier ligi, kao i najviše, odnosno najniže mjesto na kojem se svaki klub može nalaziti nakon što se odigraju sve utakmice idućeg kola. Lista `:l` sadrži podliste koje se sastoje od dva člana: imena kluba i broja bodova koje je taj klub osvojio u dosadašnjem tijeku sezone. Lista `:k` sadrži podliste koje se sastoje također od dva člana: imena klubova koji međusobno igraju u idućem kolu. Svaki klub koji sudjeluje u ligi pojavit će se točno jednom i u listi `:l` i u listi `:k`. Utakmice zadane listom `:k` mogu završiti na jedan od dva načina: pobjedom jednog od klubova (pri čemu taj klub dobiva 3 boda, a poraženi klub 0 bodova) ili remijem, odnosno neriješenim rezultatom (pri čemu oba kluba dobivaju po 1 bod). Klub se u tablici nalazi više od svih klubova koji imaju manji broj bodova od njega, a ispod svih klubova koji imaju veći broj bodova. Ako dva ili više klubova imaju jednak broj bodova, tada oni dijele mjesto (vidi prvi primjer test podataka). Izgled grafike prikazan je skicom – crveni krug označava najviše mjesto na tablici koje klub može dostići nakon što se odigraju sve utakmice, crni krug označava trenutno mjesto na tablici, a plavi krug najniže moguće mjesto.

Ulazni podaci

Lista `:l` je neprazna lista, a sastoji se od parnog broja podlisti (najviše 20) koje sadrže dva člana: riječi koja sadrži isključivo velika slova engleske abecede te nenegativnog cijelog broja.

Lista `:k` sastoji se od podlisti koje sadrže dva člana: dvije riječi sastavljene od velikih slova engleske abecede koje se već nalaze i u listi `:l`. Broj članova liste `:k` je dvostruko manji od broja članova liste `:l`.

Varijabla `:a` je prirodni broj.

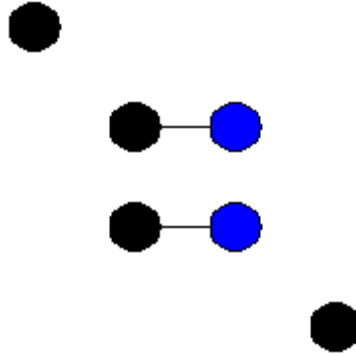
Bodovanje

U test podacima vrijednim 30% (18) bodova, lista `:l` će sadržavati najviše četiri podliste, odnosno u ligi će sudjelovati najviše četiri kluba.

U test podacima vrijednim 30% (18) bodova, klubovi neće moći promijeniti poziciju zbog prevelikih bodovnih razmaka.

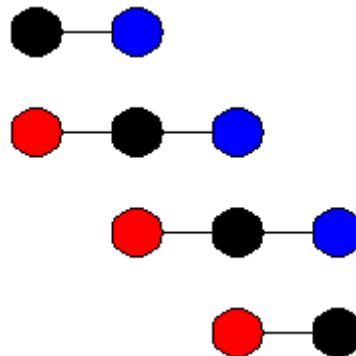
Primjeri test podataka

```
CS PREMIER [[CHELSEA 25] [LIVERPOOL 16] [TOTTENHAM 12] [EVERTON 16]]
            [[CHELSEA LIVERPOOL] [TOTTENHAM EVERTON]] 50
```



Pojašnjenje prvog primjera: Liverpool i Everton dijele drugo mjesto, a Tottenham je posljednji. Ovisno o rezultatima utakmica, ili Liverpool ili Everton može pasti na treće mjesto ili nastaviti dijeliti drugo mjesto.

```
CS PREMIER [[CHELSEA 25] [LIVERPOOL 20] [TOTTENHAM 23] [EVERTON 21]]
            [[CHELSEA LIVERPOOL] [TOTTENHAM EVERTON]] 50
```



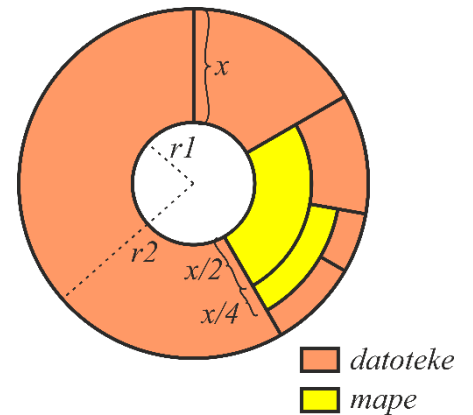
Pojašnjenje drugog primjera:

- Chelsea se trenutno nalazi na prvom mjestu u tablici pa ga prikazuje prvi redak. On može ostati prvi ako pobijedi ili remizira utakmicu protiv Liverpoola (čak i ako izgubi, a Tottenham ne uspije pobijediti Everton), odnosno pasti na drugo mjesto ako izgubi, a Tottenham pobijedi Everton.
- Tottenham se nalazi na drugom mjestu i može postati prvi ako pobijedi utakmicu protiv Evertona, a Chelsea izgubi ili remizira s Liverpoolom. Tottenham pada na treće mjesto ako izgubi utakmicu protiv Evertona, bez obzira na ishod utakmice između Chelseaja i Liverpoola.
- Everton se nalazi na trećem mjestu i može skočiti na drugo ako pobijedi Tottenham (neovisno o ishodu utakmice Chelsea-Liverpool), odnosno pasti na četvrto ako izgubi, a Liverpool pobijedi Chelsea.
- Liverpool se nalazi na posljednjem mjestu u tablici i može skočiti na treće mjesto ako pobijedi utakmicu protiv Chelseaja, neovisno o ishodu utakmice Tottenham i Evertona, a može i ostati posljednji ako izgubi, odnosno ako remizira, a Everton ne izgubi od Tottenhamu

Zadatak: Defrag

70 bodova

Na modernim računalima, defragmentacija diska više nije postupak koji se mora eksplicitno raditi, već se to sada radi automatski prema potrebi. Kako bi se defragmentacija mogla efikasno provoditi potrebno je prvo analizirati strukturu diska. Najbolji način da se to napravi je vizualnom inspekcijom. Stoga na scenu stupate vi, mladi programeri koji su, nadamo se, dorasli tom izazovu.



Napišite proceduru `DEFRAG :r1 :r2 :l` koja crta datotečni sustav kako je prikazano na skici. Datotečni sustav se crta kao prsten s unutarnjim radijusom `:r1` te vanjskim `:r2`. Lista `:l` se sastoji od brojeva koji označavaju veličine datoteka i ugniježđenih podlista koje predstavljaju mape. Datotečni sustav se crta u smjeru kazaljke na satu. Ako neka datoteka čini $x\%$ od ukupne veličine svih datoteka na sustavu, onda se ona crta kao isječak prstena koji zauzima $x\%$. Na sličan način se crtaju mape, s time da im je veličina određena sumom veličina svih datoteka i mapa koje se nalaze u njima. Ugniježdene mape se crtaju od unutarnjeg prema vanjskom rubu prstena na način da mapa prve razine zauzima polovicu od raspoloživog radijusa, mapa druge razine četvrtinu radijusa, mapa treće razine osminu prostora, četvrta šesnaestinu, itd. sve dok na kraju preostali prostor ne zauzme jedna ili više datoteka koje se uvijek nalaze uz rub prstena. Skica prikazuje primjer `CS DEFRAG 50 200 [4 [2 [1 2]] 13]`.

Ulazni podaci

Varijabla `:r1` je nenegativan cijeli broj, varijabla `:r2` je prirodan broj, a varijabla `:l` je neprazna lista s prirodnim brojevima i podlistama istoga oblika.

Bodovanje

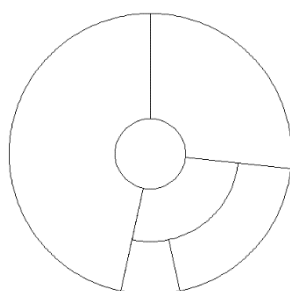
U test podacima vrijednim 50% (35) bodova, varijabla `:r1` bit će jednaka 0.

U test podacima vrijednim 30% (21) bodova, lista `:l` će isključivo sadržavati brojeve.

U test podacima vrijednim dodatnih 30% (21) bodova, lista `:l` će sadržavati brojeve i liste koje isključivo imaju brojeve.

Primjeri test podataka

`CS DEFRAG 50 200 [4 [3 1] 7]`



`CS DEFRAG 0 100 [1 2 3]`

