

20. ožujak 2019. od 09:00 do 11:30

2019 **Natjecanje** iz informatike

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

Sadržaj

Zadatak: Iluzija	1
Zadatak: Evaluator	2
Zadatak: Umjetnina	4
Zadatak: FIFA	6



Agencija za odgoj i obrazovanje
Education and Teacher Training Agency



HRVATSKI SAVEZ
INFORMATIČARA



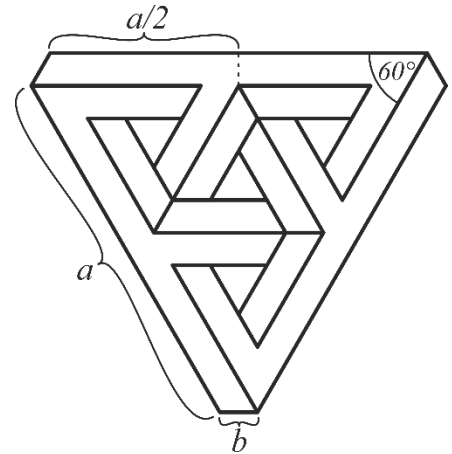
Ministarstvo znanosti,
obrazovanja i sporta

Zadatak: Iluzija

40 bodova

Tin Golubić jedan je od najboljih mladih magičara na svijetu. Njegov *YouTube* kanal prati preko 12 tisuća vjernih pratitelja, a Tina u posljednje vrijeme sve više privlače vizualne iluzije. Budući da je tek početnik u ovoj grani magije, poslao vam je skicu svoje prve iluzije te vas je zamolio da ju nacrtate u Logu.

Napišite proceduru `ILUZIJA :a :b` koja crta vizualnu iluziju prema skici.



Ulazni podaci

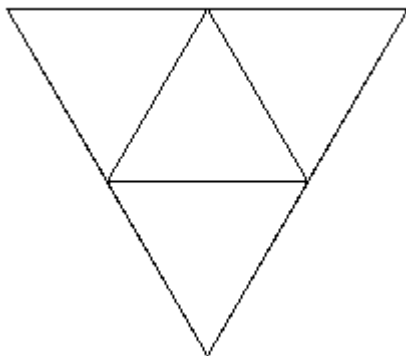
Varijabla `:a` je prirodan broj, a varijabla `:b` je nenegativan cijeli broj za koji vrijedi $7 \cdot :b < :a$.

Bodovanje

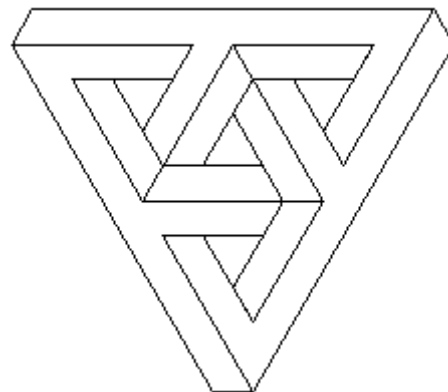
U test podacima vrijednim 40% (16) bodova, varijabla `:b` će biti jednaka 0.

Primjeri test podataka

CS ILUZIJA 200 0



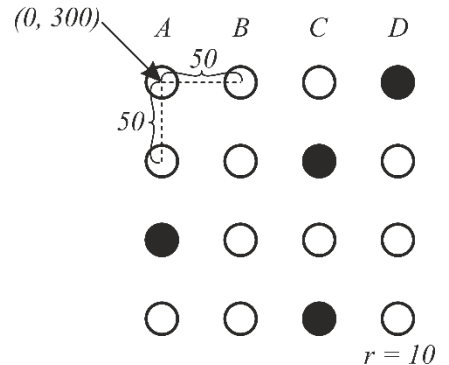
CS ILUZIJA 200 20



Zadatak: Evaluator

40 bodova

Statistike pokazuju kako današnja mladež u sve ranijoj dobi započinje intenzivno raditi na planovima za budućnost. Statistike također pokazuju da dobar dio uspješnih natjecatelja iz Loga upisuje Fakultet elektrotehnike i računarstva u Zagrebu. Shodno tome, odlučili smo vas upoznati s popularnim ispitima “na zaokruživanje” s kojima ćete se sigurno susresti upišete li spomenuti fakultet.



Ispiti na zaokruživanje sastoje se od niza zadataka sa četiri ponuđena odgovora označena slovima A, B, C i D. Na svakom zadatku samo je jedan odgovor točan, dok su ostali odgovori pogrešni. Student na takvom ispitu predaje samo obrazac s označenim odgovorima koji se automatski vrednuje pomoću evaluatora. Za svako pitanje na obrascu postoje četiri kružića koji redom, slijeva nadesno, označavaju odgovore A, B, C i D. Student svoje odgovore označava tako da uredno zacrni odgovarajući kružić crnom, grafitnom olovkom tvrdoće HB. Točan odgovor na neko pitanje nosi a bodova, pogrešan odgovor nosi b negativnih bodova, dok neodgovoreno pitanje nosi 0 bodova. Pitanja na koja student ponudi više od jednog odgovora smatraju se pogrešno odgovorenim pitanjima. Također, student na ispitu ne može osvojiti negativan broj bodova, odnosno, ako je zbroj osvojenih bodova po zadacima manji od nule, studentu se ispit vrednuje s nula bodova.

Napišite funkciju `EVALUATOR` w a b koja vrednuje zadani ispit i vraća broj osvojenih bodova. Točni odgovori na sva pitanja, redom od prvog do posljednjeg, nalaze se u riječi w , a odgovori koje je ponudio student iscrtani su na ekranu kao što je prikazano na skici.

Ulazni podaci

Varijable a i b su nenegativni cijeli brojevi. Riječ w sastoji se od najmanje jednog, a najviše 13 znakova A, B, C ili D.

Možete pretpostaviti da će se prije poziva funkcije `EVALUATOR` kornjača nalaziti u središtu ekrana okrenuta prema gore te da će svi globalni parametri (poput boje za ispunu) biti postavljeni na pretpostavljene (default) vrijednosti. Također, broj pitanja na slici sigurno će odgovarati broju znakova riječi w .

Bodovanje

U test podacima vrijednim 12.5% (5) bodova, svi ponuđeni odgovori bit će točni.

U test podacima vrijednim 50% (20) bodova, najviše će jedan kružić u svakom retku biti zacrnjen.

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

Primjeri test podataka

```
NACRTAJ_ISPIT [[A] [B] [C] [D]] PR EVALUATOR "ABBD 10 0
```

A	B	C	D
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Ispis: 30

```
NACRTAJ_ISPIT [[A C] [B D] [C] [D]] PR EVALUATOR "ABCD 5 2
```

A	B	C	D
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

Ispis: 6

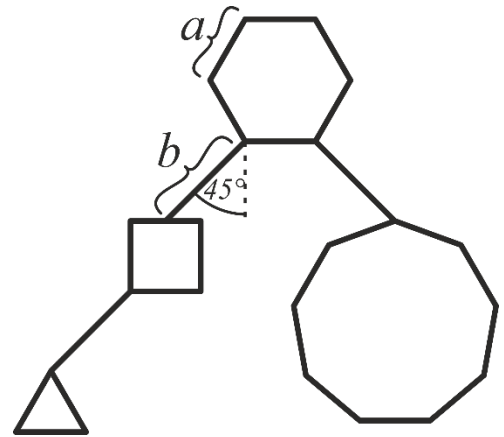
Napomena: procedura NACRTAJ_ISPIT definirana je kao:

```
TO NACRTAJ_ISPIT :l
  CS
  PU SETPOS [0 300] FD 50 LT 90 FD 5 RT 180
  FOREACH "ABCD [LABEL ? PU FD 50 PD] LT 90
  PU SETPOS [0 300] PD
  FOREACH :l [
    RT 90 REPEAT 4 [CIRCLE 10 PU FD 50 PD] LT 90
    FOREACH ? [PU SETX ((ASCII ?1) - 65) * 50 PD FILL]
    PU SETX 0 BK 50 PD
  ]
  PU HOME PD
END
```

Zadatak: Umjetnina

50 bodova

Bruno, Stjepan i Thomas bave se izradom geometrijskih umjetnina. U najnovijem izdanju časopisa *Gloria*, ovi mladi poduzetnici odali su tajnu izrade svoje najvrijednije umjetnine koja se sastoji od mnogokuta koji su međusobno povezani špagama. Ta se umjetnina trenutno nalazi u zagrebačkom Muzeju suvremene umjetnosti. Proces izrade umjetnine je jednostavan, najprije Bruno vikne neki prirodan broj veći ili jednak 3, zatim Stjepan od vrijednog kamenja izradi mnogokut sa toliko stranica. Konačno, Thomas uzme taj mnogokut te ga špagom poveže na dosad izrađenu umjetninu. Ovaj se proces ponavlja sve dok Bruno ima inspiracije za smišljanjem brojeva.



Iako svi misle da je Bruno najveća kreativna snaga ovog tima, prava vrijednost leži u načinu na koji Thomas povezuje mnogokute špagama. Naime, Thomas je odlučio da neki mnogokut može špagom biti povezan sa najviše tri mnogokuta od kojih je jedan iznad njega, jedan lijevo od njega, a jedan desno od njega. Prvi mnogokut koji Thomas uzme bit će na vrhu umjetnine, a niti jedan mnogokut neće se nikad naći iznad njega. Svaki sljedeći mnogokut najprije se uspoređuje sa mnogokutom na vrhu umjetnine. Ako mu je broj stranica manji ili jednak vršnom mnogokutu, tada Thomas pogleda što se nalazi s lijeve strane vršnog mnogokuta. Ako se tamo ne nalazi ništa, Thomas će špagom povezati mnogokut s lijevom stranom vršnog mnogokuta. U protivnom će isti postupak primijeniti na mnogokut koji se već nalazi s lijeve strane vršnog mnogokuta. Analogno, ako je broj stranica mnogokuta veći od broja stranica vršnog mnogokuta, cijeli ovaj postupak provodi se sa desne strane vršnog mnogokuta (vidi objašnjenje drugog test podatka).

Napišite proceduru `UMJETNINA :l :a :b` koja crta umjetninu kako je opisano u tekstu zadatka. Lista `:l` sadrži brojeve redom kako ih je Bruno uzviknuo. Varijabla `:a` predstavlja duljinu stranice svakog mnogokuta, varijabla `:b` predstavlja duljinu špage kojom se mnogokuti povezuju. Donja stranica svih mnogokuta mora biti vodoravna, a njene krajnje točke su mjesta na kojima se potencijalno crta špaga. Mnogokuti s neparnim brojem stranica s gornje se strane za špagu spajaju vrhom, a parni polovištem gornje stranice kao na skici.

Ulazni podaci

Lista `:l` sastoji se od najmanje jednog, a najviše 20 prirodnih brojeva većih ili jednakih 3. Varijable `:a` i `:b` su prirodni brojevi.

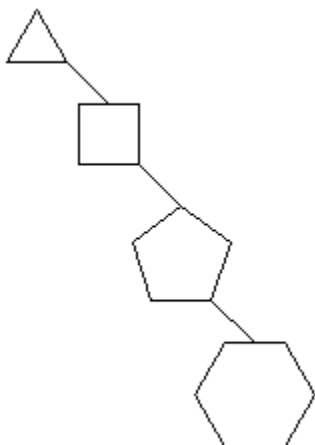
Bodovanje

U test podacima vrijednim 10% (5) bodova, lista `:l` sastojat će se od jednog elementa.

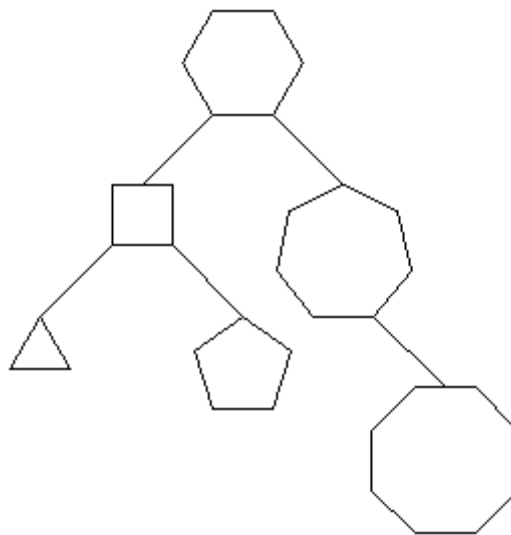
U test podacima vrijednim 50% (25) bodova, lista `:l` bit će (ne nužno uzlazno) sortirana.

Primjeri test podataka

CS UMJETNINA [3 4 5 6] 30 30



CS UMJETNINA [6 4 5 3 7 8] 30 50



Pojašnjenje drugog test podatka:

1. Vršni mnogokut je šesterokut jer se on prvi nalazi u listi : 1.
2. Sljedeći u listi je kvadrat koji ima manji broj stranica od šesterokuta pa se mora nalaziti s njegove lijeve strane. To je mjesto prazno pa ga stavljamo direktno slijeva šesterokutu.
3. Sljedeći u listi je peterokut koji također ima manji broj stranica od šesterokuta pa se mora nalaziti se njegove lijeve strane. Na tom mjestu se nalazi kvadrat pa je potrebno usporediti broj stranica peterokuta i kvadrata. Peterokut ima više stranica od kvadrata pa se mora nalaziti s njegove desne strane. To je mjesto prazno pa ga stavljamo direktno zdesna kvadratu.
4. Sljedeći u listi je trokut koji ima manji broj stranica od šesterokuta i od kvadrata pa ga stavljamo na slobodno mjesto s kvadratove lijeve strane.
5. Sljedeći u listi je sedmerokut koji ima veći broj stranica od šesterokuta pa se mora nalaziti s njegove desne strane. To je mjesto prazno pa ga stavljamo direktno zdesna šesterokutu.
6. Sljedeći u listi je osmerokut koji ima veći broj stranica od šesterokuta pa se mora nalaziti s njegove desne strane. Na tom mjestu se nalazi sedmerokut, a budući da osmerokut ima veći broj stranica od sedmerokuta mora se nalaziti i s njegove desne strane. To je mjesto prazno pa ga stavljamo direktno zdesna sedmerokutu.

Zadatak: FIFA

70 bodova

FIFA (*fra.* Fédération Internationale de Football Association) najviša je svjetska nogometna organizacija. Utemeljena je u Parizu te je odgovorna za organizaciju međunarodnih nogometnih natjecanja od kojih je najpopularnije FIFA svjetsko prvenstvo. Hrvatska nogometna reprezentacija sudjelovala je na 5 svjetskih prvenstava — 1998. godine u Francuskoj, 2002. godine u Južnoj Koreji i Japanu, 2006. godine u Njemačkoj, 2014. godine u Brazilu i 2018. godine u Rusiji.

Osim neizbrisivog traga kojeg je hrvatska odabrana vrsta ostavila na svjetskoj smotri osvojivši broncu u Francuskoj i srebro u Rusiji, svjetska prvenstva ostat će zapamćena i po mnogim promjenama pravila koja su uvelike mijenjala tok natjecanja. Primjerice, 1970. godine u Meksiku uvedeni su žuti i crveni kartoni, prošle godine uveden je VAR, a članci organizacije sada raspravljaju o novom konceptu natjecanja. Prema novim pravilima, turnir će se igrati metodom “svaki sa svakim”, odnosno, svake dvije reprezentacije međusobno će odigrati točno jednu utakmicu. Također, svaka će utakmica imati pobjednika, odnosno, nakon neriješenog ishoda u regularnom vremenu slijedit će dobro poznati sustav produžetaka i jedanaesteraca. FIFA je već u tajnosti odigrala par svjetskih prvenstava da isprobaju ovaj novi sustav, a sada im treba vaša pomoć u analizi podataka.

Napišite proceduru `FIFA :1` koja preko liste `:1` prima ishode svih utakmica tajnog svjetskog prvenstva. Procedura treba pronaći **najdulju** listu ekipa za koje vrijedi da je prva ekipa u listi pobijedila drugu ekipu u listi, druga ekipa je pobijedila treću ekipu u listi, treća je pobijedila četvrtu, i tako sve do kraja liste. Također, elementi te liste moraju biti međusobno različiti. Na ekran je u prvi redak potrebno **ispisati** duljinu te liste, a u drugi redak je potrebno **ispisati** samu listu. Ako postoji više točnih rješenja, ispišite bilo koje.

Ulazni podaci

Lista `:1` sastoji se od najmanje 3, a najviše 200 podlista. Svaka podlista opisuje ishod jedne odigrane utakmice. Podlista se sastoji od tri elementa pri čemu prva dva elementa odgovaraju imenima ekipa koje su igrale utakmicu, a posljednji element je broj 1 ako je utakmicu pobijedila prva ekipa, odnosno 2 ako je utakmicu pobijedila druga ekipa. Možete pretpostaviti da će ulazni podaci odgovarati tekstu zadatka, odnosno, svake dvije ekipe će igrati točno jednu utakmicu.

Bodovanje

U test podacima vrijednim 20% (14) bodova, lista : 1 sastojat će se od najviše 6 podlisti.

U test podacima vrijednim 50% (35) bodova, lista : 1 sastojat će se od najviše 15 podlisti.

Da biste na nekom test podatku osvojili bodove, potrebno je ispisati **dva retka** prema uputama iz teksta zadatka. Točan prvi redak nosi 2 od 7 bodova predviđenih za taj test podatak, a točan drugi redak nosi preostalih 5 bodova. Dodatno, ako su elementi drugog reda ispravni (slažu se sa tekstom zadatka), ali broj ekipa nije najdulji mogući, taj će redak donijeti 5A/B bodova gdje je A broj ispisanih ekipa, a B je broj ekipa u točnom rješenju. Ukupan broj osvojenih bodova jednak je zbroju bodova po test podacima zaokružen na jednu decimalu.

Primjeri test podataka

```
FIFA [[VARTEKS DINAMO 1] [DINAMO HAJDUK 2] [HAJDUK VARTEKS 2]]
```

Ispis: 3

```
VARTEKS HAJDUK DINAMO
```

```
FIFA [[FRANCUSKA BELGIJA 1] [FRANCUSKA ENGLESKA 1] [FRANCUSKA HRVATSKA 2] [BELGIJA HRVATSKA 1] [BELGIJA ENGLESKA 1] [HRVATSKA ENGLESKA 1]]
```

Ispis: 4

```
HRVATSKA FRANCUSKA BELGIJA ENGLESKA
```