

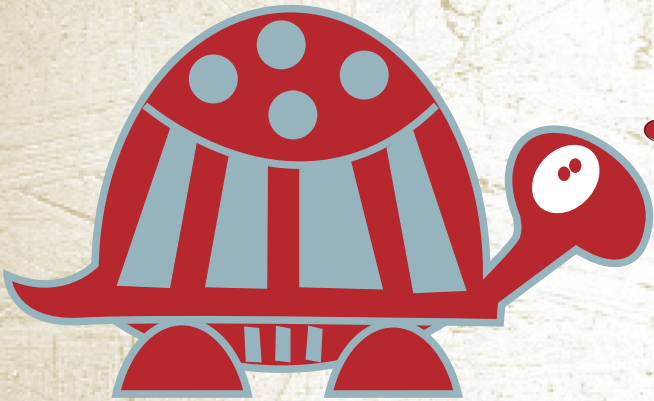
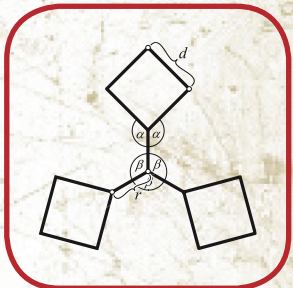
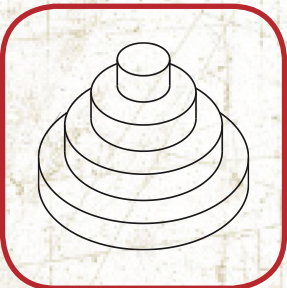
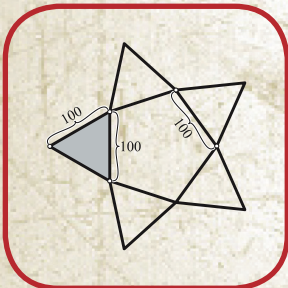
v i n k o p e t r i č e v i ć

LOGO

za napredne

ah, ti zadaci..

- ? NAJMANJI 1
- 1
- ? NAJMANJI {3 1}
- 1
- ? NAJMANJI [[] []]
- NAJMANJI BROJ NIJE MOGUĆE NÁCI
- ? NAJMANJI [1 -2 [-3]]
- 4
- ? NAJMANJI [1 [2 -3]]
- 3



- [2 [-1] -2] 2+(-1+1+1)-2+3=4
- [1 3 2] 1+3+2+3=9
- [1 2 3] 1+2+3+3+1=10
- [[1][2]] (1+1+1)+(2+1+1)+2+1=10

Sadržaj

Predgovor	1
Sadržaj.....	3
Uvod	7
Oznake u knjizi	10
Pohvale	11
1 Tipovi podataka	13
1.1 Logički tip podatka (istina – TRUE i laž – FALSE).....	13
1.1.1 Negiranje (NOT)	13
1.1.2 Funkcija ili (OR).....	14
1.1.3 Funkcija i (AND).....	14
1.2 Brojevi	15
1.2.1 Uspoređivanje brojeva (=, <, <=, >, >=).....	16
1.2.2 Zbrajanje (+, SUM)	17
1.2.3 Množenje (*, PRODUCT)	18
1.2.4 Oduzimanje (-).....	19
1.2.5 Dijeljenje (/ , QUOTIENT).....	19
1.2.6 Ostatak pri cjelobrojnom dijeljenju (REMAINDER).....	20
1.2.7 Cjelobrojna vrijednost broja (INT).....	21
1.2.8 Zaokruživanje broja (ROUND).....	22
1.2.9 Apsolutna vrijednost broja (ABS)	22
1.2.10 Korijen broja (SQRT).....	23
1.2.11 NUMBER?	24
1.3 Riječi	24
1.3.1 Spajanje riječi (WORD).....	24
1.3.2 WORD?.....	25
1.3.3 COUNT	26
1.3.4 FIRST	26
1.3.5 BUTFIRST (BF).....	26
1.3.6 LAST	27
1.3.7 BUTLAST (BL).....	27
1.3.8 BUTMEMBER (BM)	28
1.3.9 FPUT	28
1.3.10 LPUT	29

1.3.11	ITEM	29
1.3.12	CHAR i ASCII	30
1.3.13	Uspoređivanje riječi. Leksikografski uređaj	31
1.3.14	Brojevi kao riječi	32
1.4	Liste	33
1.4.1	LIST.....	35
1.4.2	Spajanje liste (SENTENCE, SE).....	36
1.4.3	TYPE, PR.....	37
1.4.4	SHOW.....	39
1.4.5	LIST?.....	39
1.4.6	Ostale funkcije za rad s listama	39
1.4.7	Izvršavanje liste (RUN i EVAL).....	41
1.5	Nizovi	42
1.5.1	Kreiranje niza (ARRAY).....	42
1.5.2	ARRAY?	43
1.5.3	Pretvaranje niza u listu (LISTARRAY)	44
1.5.4	Ispis sadržaja niza	45
1.5.5	Postavljanje vrijednosti nekom elementu niza (ASET)	45
1.5.6	Postavljanje vrijednosti svih elemenata niza (FILLARRAY)	45
1.5.7	Čitanje vrijednosti nekog elementa niza (AGET)	46
1.5.8	Koliko niz ima elemenata (ARRAYDIMS)	47
1.5.9	Niz kojemu su elementi brojevi od 0 do 255 (BYTEARRAY).....	47
1.5.10	Polja (Dvodimenzionalni nizovi).....	48
1.5.11	Tri- i višedimenzionalni nizovi.....	50
1.6	ASCII tablica	51
2	Ah, ta matematika.....	53
2.1	Kutovi	53
2.1.1	Zbrajanje kutova	53
2.1.2	Oduzimanje kutova (kombinacijom LT RT).....	54
2.1.3	Puni kut. Unutarnji i vanjski kutovi	54
2.1.4	Ispruženi kut i suplementarni kutovi	55
2.2	Trokut	56
2.2.1	Jednakostranični trokut.....	56
2.2.2	Jednakokranični trokut	57
2.2.3	Pravokutni trokut.....	57
2.3	Četverokut.....	58
2.3.1	Zbroj kutova u četverokutu.....	58
2.3.2	Paralelogram	58
2.3.3	Pravokutnik.....	59
2.3.4	Romb.....	59

2.3.5	Kvadrat	59
2.3.6	Trapez.	60
2.4	<i>n</i> -terokut	60
2.4.1	Pravilni <i>n</i> -terokut	61
2.4.2	Kružnica	62
2.5	Koordinatni sustav.....	62
2.5.1	Koordinate kornjače (XCOR, YCOR, GETXY).....	63
2.5.2	Promjena pozicije kornjače (SETXY, SETX, SETY)	63
2.5.3	Crtanje točke (DOT)	64
2.5.4	Određivanje boje neke točke (DOTCOLOR)	65
2.5.5	U kojem smjeru gleda kornjača? (HEADING)	65
2.5.6	Promjena smjera kornjače (SETH, SETHEADING).....	65
2.5.7	Koji je smjer prema nekoj poziciji? (TOWARDS).....	66
2.5.8	Polovište dužine. Dijeljenje dužine u omjeru.	67
2.5.9	Težište trokuta.....	68
3	Procedure, funkcije i lokalne varijable.....	69
3.1	Procedure	70
3.1.1	Kreiranje procedure (TO...END).....	70
3.2	Lokalne varijable (LOCAL)	75
3.3	Procedure s parametrima	77
3.4	Stack*	81
3.4.1	Koliko računalo može pamtit?	89
3.4.2	Lokalne varijable i stog.....	90
3.4.3	Parametri i stog.....	93
3.5	Prekidanje izvršavanja procedure (STOP i TOPLEVEL)....	96
3.6	Funkcije (OP)	98
3.6.1	Izračunavanje parametara.*	100
3.6.2	Izrazi. Zgrade. Prioritet operatora.*	102
3.7	Rekurzije.....	103
3.8	Zadaci	104
3.9	Ponavljanje.....	108
4	Tijek programa	111
4.1	IF ... THEN ... ELSE	111

4.1.1	IF ... THEN ...	111
4.1.2	IF ... THEN ... ELSE	113
4.1.3	TEST, IFTRUE, IFFALSE	118
4.2	GO ... LABEL	119
4.3	REPEAT	123
4.4	WHILE	137
4.5	FOR	140
4.5.1	FOR sa uvećanjem različitim od jedan	146
4.6	Zadaci za vježbu	148
5	Rekurzije	159
5.1	Zadaci	179
6	Zadaci	197
6.1	Euklidov algoritam (razlomci)	197
6.2	Kutovi	200
6.3	Koordinatna grafika	211
6.4	Dubina slike (treća dimenzija)	233
6.5	Ispunjavanje zatvorene površine bojom (FILL)	238
6.6	Zadaci s brojevima	241
6.6.1	Prosti brojevi	242
6.6.2	Eratostenovo sito	244
6.6.3	Veliki brojevi	246
6.7	Sortiranje	252
6.8	Šifriranje (Kriptografija)	254
6.9	Različiti zadaci	257
7	Savjeti za natjecatelje	269
	Zahvala	271

Uvod

Prije petnaestak godina u domove su počela ulaziti računala. Ona su danas neophodna seljacima, profesorima, trgovcima i đacima. Koriste ih mladi i stari za posao, učenje, informiranje, igranje i rekreiranje. Djeci se od najranijeg djetinjstva nude raznovrsne *igrice* koje često imaju negativne odgojne pa i zdravstvene učinke. Vjerojatno bi se pojavili povoljniji efekti u razvoju mladih kada bi se više, ali ne previše, *zarazili* logičkim razmišljanjem, kombiniranjem i zaključivanjem. Jedan od načina takve zaraze jest programiranje. Najjednostavnije pravljenje Logo programa u osnovnoj školi može kod pojedinaca razviti ljubav za složenije programske jezike i usmjeriti ih u cijenjeno i dobro plaćeno zanimanje programera. Djevojčicama i dječacima, djevojkama i momcima koji zavole programiranje zanimljiva su nadmetanja u znanju i vještinama pravljenja programa i rješavanju najrazličitijih zadataka iz područja informatike. Sigurno će neki čitatelji i proučavatelji ove knjige postati najbolji informatičari u svojem razredu i u svojoj školi. Jedan dio njih osvajat će prva mjesta na županijskim i državnim natjecanjima, a neki će se okitati brončanim, srebrnim i zlatnim medaljama na europskim i svjetskim olimpijadama.

Ova je knjiga namijenjena Logo programerima koji već koriste osnovne naredbe (*pr*, *fd*, *bk*, *lt*, *rt*...). Nastala je zbog nepostojanja literature za natjecatelje iz informatike i njihove mentore. Sve dostupne knjige o Logu baziraju se (bolje: temelje se) uglavnom na obradi što većeg broja naredbi, dok je u ovoj prisutna želja pomoći učenicima da matematički razmišljaju u Logu kako bi brojne informatičke probleme mogli lakše vizualizirati i doživjeti. Zbog toga većina Logo naredbi nije niti spomenuta, ali su precizno opisane metode i postupci rješavanja zadataka kakvi se pojavljuju na županijskim i državnim natjecanjima iz Loga. Od učenika se očekuje poznavanje osnovnih Logo naredbi i principa po kojima one rade. Ako su u knjizi korištene neke specijalne naredbe, njihovo djelovanje je objašnjeno.

Knjiga je podijeljena u sedam poglavlja. Na početku svakog poglavlja izloženo je teorijsko gradivo, a zatim je izrađeno nekoliko karakterističnih zadataka s detaljnim objašnjenjima. Za većinu ostalih zadataka napisano je samo rješenje, ponekad uz kraći komentar. Uz svaki zadatak su i primjeri za provjeru slični test-primjerima na natjecanjima, da bi Čitatelj dobio bolji uvid što se traži na natjecanjima i na što treba obratiti pažnju.

Iskusnim programerima prva će tri poglavlja možda biti zamorna i dosadna, ali će u četvrtom i petom naići na veliki broj zadataka koji su slični ili jednaki zadacima s natjecanja. Za njihovo potpuno shvaćanje potrebno je jako dobro poznavanje gradiva iz prva tri poglavlja. U šestom se poglavlju nalaze riješeni problemi koji zahtijevaju poznavanje specifičnih algoritama. Ti algoritmi su opširno opisani.

Dobar bi mladi programer trebao riješiti dosta jednostavnih zadataka (kakvi su obrađeni na početku svakog poglavlja) da bi stekao sigurnost u sebe i naučio prepoznati metodu rješavanja čim vidi novi zadatak.

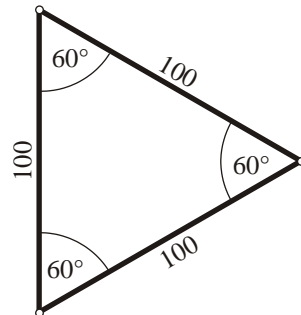
Djelovi poglavlja označeni znakom * namijenjeni su najiskusnijim programerima. Početnicima bi bilo bolje preskočiti ih jer je u njima opisano neko složeno svojstvo koje možda i nije presudno za dobivanje valjanih rješenja.

Svi primjeri su pisani u PC Logu 4.0. Druge verzije Loga sintaktički se neznatno razlikuju tako da korisnici tih verzija neće imati poteškoća sa shvaćanjem danih objašnjenja.

U uvodnom poglavlju prikazan je detaljan opis rješenja jednog jednostavnog zadatka. Učenici bi morali na taj način raditi u početku kako bi stekli znanje, vještinu i sigurnost što će im biti jako korisno kada dođu do složenijih problema

Zadatak 1. *Napišite program koji crta jednakostranični trokut sa stranicama duljine 100 (kao na slici 1).*

Rješenje. Najprije uočimo da je u jednakostraničnom trokutu svaki kut jednak 60° (kao na slici 1). Opišimo sada postupak crtanja trokuta u sljedećih 6 koraka:



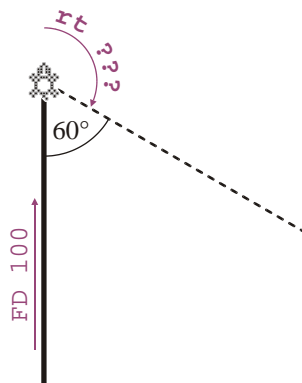
Slika 1

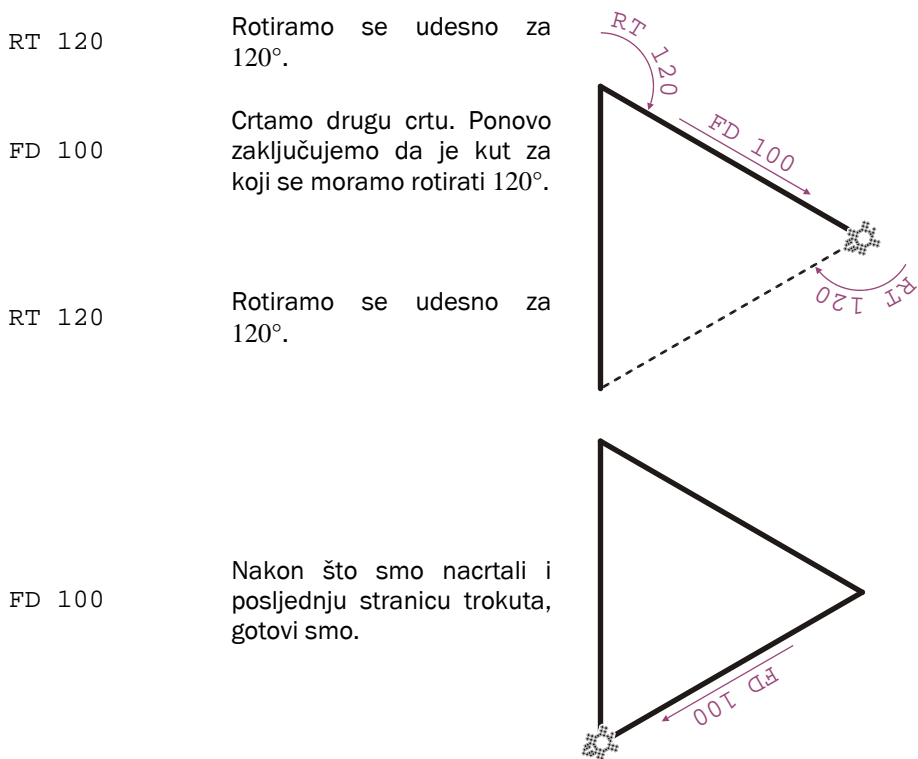
fd 100

Crtao crtu prema gore duljine 100.

rt ???

Nakon toga određujemo za koliko se trebamo rotirati da bi sljedeća crta bila pod kutom od 60° . Odgovor je 120° jer je to suplementarni kut od 60° (Suplementarni će kutovi biti objašnjeni u drugom poglavlju).






Budući da je često potrebno pamtit i u kojem smjeru gleda kornjača, uobičajeno je pisati program tako da na kraju kornjača gleda u istom smjeru kao i na početku. Zbog toga ćemo imati još i naredbu `rt 120`. 🐢

U složenijim će zadacima biti vrlo bitno u svakom trenutku znati gdje se kornjača nalazi i koji joj je smjer.


Izuzetno je važno znati kako izračunati kutove umjesto pogađati koliki bi kut možda mogao biti. U ovom zadatku nije bilo teško pogoditi da je suplementarni kut 120° . Nažalost, kutovi ponekad budu takvi da ih nije baš lako pogoditi. Zato je dobro naučiti i ponešto iz matematike što se nalazi u drugom poglavlju ove knjige.


Oznake u knjizi


Kornjača  na početku retka uglavnom će nam označavati novi primjer, dok će tekst u sljedećim recima označavati ono što bi program trebao ispisati. Pogledajmo to na jednom zadatku.

Zadatak 2. Napišite proceduru `zbroj_razlika :a :b` koja ispisuje zbroj i razliku brojeva `:a` i `:b`.

Primjeri za provjeru:

```
 zbroj_razlika 10 2
12
8
```



```
 zbroj_razlika 10 10
20
0
```

```
 zbroj_razlika 30 5
35
25
```

Rješenje.

```
to zbroj_razlika:a :b
  pr :a+:b
  pr :a-:b
end
```



Napomena 1. Kornjača  na kraju retka označavat će nam završetak rješenja, komentara, napomene, zadatka, pojašnjena... kao što vidimo na kraju rješenja prethodnog zadatka, odnosno na kraju ove napomene. 

Napomena 2. Logo-kôd će biti pisan `monospace` fontom i blago uvučen. Jedino će zbog preglednosti naredba `label` biti pisana u razini s naredbama `to` i `end`. Pogledajmo to na sljedećem kôdu.

```
to trokut
  fd 100 rt 120
label "neka_oznaka
  fd 100 rt 120
  fd 100
end
```

Od toga ćemo odstupati jedino kada neka naredba ne stane u jedan redak. Da ne bismo koristili znak `\`, koji označava da se radi o istom retku, *prekid retka* naglašavat ćemo tako da će naredba u drugom retku biti više lijevo od ravnine `to...end`. Pogledajmo primjer.

```
to logo_program
  pr [ovo je jedna velika recenica koja ne stane u \
     jedan redak]
  pr [zato prelazimo u novi]
end

to a_u_knjizi
  pr [ovo je jedna velika recenica koja ne stane u
jedan redak]
  pr [zato prelazimo u novi]
end
```



Pohvale

Programski jezik LOGO uspješno objedinjuje dvije meni najdraže stvari: programiranje i matematiku. Ako tome dodamo prilagođenost najmlađim uzrastima, imamo dobitnu kombinaciju za učenje programiranja. Kako i ovu knjigu krasi ista obilježja, ne možete pogriješiti ako ju pažljivo pročitate. Dakle, na posao... ☺

Mario Živić, dipl. ing.

Državni prvak u Logu 1996.

Osvajač 4 brončane medalje na međunarodnim informatičkim olimpijadama

Ovo je jedna od najboljih knjiga o programskom jeziku LOGO koji je izvrstan poligon za učenje programiranja od malih nogu. Knjiga objašnjava razne programerske tehnike s velikim brojem riješenih zadataka na vrlo jednostavan način.

LOGO za napredne preporučujem natjecateljima u LOGO-u, kao i onima koji se to tek spremaju postati, te njihovim mentorima jer sadrži mnoštvo zadataka sličnih onima kakvi se pojavljuju na informatičkim natjecanjima osnovnoškolske skupine u Republici Hrvatskoj, a dolazi iz pera dugogodišnjeg autora natjecateljskih zadataka i voditelja LOGO-radionica za učenike.

Knjiga svakako zaslužuje sve pohvale te se nadam da će čitateljima biti zanimljiva i korisna.

Davor Bonačić, student FER-a

Osvajač brojnih odličja na informatičkim natjecanjima kao i srebrne medalje na Međunarodnoj informatičkoj olimpijadi 2003.