

Logo za početnike

Crtanje s blokovima

Prva knjiga programiranja

```
repeat 4 [  
  forward 100  
  right 90  
]
```

Željko Udovčić
2026

Sadržaj

1	Logo za početnike	1
I	Bok, kornjačo!	3
2	Bok, kornjačo!	4
3	Kornjača kaže bok	5
4	Čarobna radna površina	7
5	Tvoj prvi blok	12
II	Pomakni kornjaču	14
6	Pomakni kornjaču	15
7	Hodanje naprijed	16
8	Hodanje natrag	20
9	Okretanje desno	23
10	Okretanje lijevo	26
11	Probaj sam!	29
III	Crtaj oblike	34
12	Crtaj oblike	35
13	Ravna crta	36
14	Kvadrat	40
15	Trokut	44
16	Kuća	47
IV	Čarobni blok ponavljanja	51
17	Čarobni blok ponavljanja	52
18	Raditi nešto opet	53
19	Kvadrat s ponavljanjem	57
20	Zvijezda	63
21	Lijepi uzorci	68
V	Boje i olovke	73
22	Boje i olovke	74
23	Olovka gore, olovka dolje	75
24	Biranje boje	80
25	Deblje crte	85
26	Krugovi	89
VI	Čarobne kutijice	93
27	Čarobne kutijice	94
28	Kutijica s imenom	95
29	Jedan broj, mnogo blokova	99
30	Kutijica koja raste	104
VII	Tvoji vlastiti blokovi	109
31	Tvoji vlastiti blokovi	110

32	Nauči Tinu novu riječ	111
33	Jedna riječ, puno kvadrata	116
34	Blok s ulazom	123
VIII	Popisi	134
35	Popisi	135
36	Popis stvari	136
37	Uzmi s popisa	141
38	Za svaku stvar s popisa	147
IX	Mali projekti	155
39	Mali projekti	156
40	Projekt: Cvijet	157
41	Projekt: Sunce	160
42	Projekt: Šarena zvijezda	163
43	Projekt: Šarena ulica	167
44	Kamo dalje	175
	Podsjetnik	177

Poglavlje 1

Logo za početnike

1.1 Crtanje s blokovima

Bok, mali programeru!

Ova će te knjiga naučiti kako crtati zabavne slike na računalu uz pomoć prijateljske male **kornjače**. Ne moraš znati tipkati duge riječi. Koristit ćeš **šarene blokove** koji se spajaju kao LEGO kockice!



1.2 Za koga je ova knjiga?

Ova knjiga je napisana za djecu od **1. do 3. razreda** (otprilike 6 do 9 godina). Ako znaš:

- Koristiti miš ili dodirivati ekran
- Prepoznati boje i oblike
- Brojati do 100

...spreman si!

1.3 Što ćeš naučiti

- Kako **probuditi kornjaču**
- Kako kornjača **hoda i okreće se**
- Kako crtati **kvadrate, trokute i zvijezde**
- Kako **ponavljati** stvari mnogo puta
- Kako **slikati bojama**
- Kako spremi broj u **čarobnu kutijicu** (varijablu)
- Kako naučiti kornjaču **nove riječi** (vlastite blokove)
- Kako kornjači dati **popis** stvari (listu)
- Kako napraviti **svoje slike!**

1.4 Kako koristiti ovu knjigu

Svako poglavlje ima:

1. **Sliku kornjačine pustolovine**
2. **Blokove koje trebaš spojiti**
3. **Crtež koji ćeš napraviti**
4. **Izazov “Probaj!”**

Savjet za odrasle

Ova knjiga koristi vizualne blokove iz programa **Blocks Code Studio**. Tipkanje nije potrebno ni u jednom poglavlju. Djeca mogu čitati i slagati blokove kako bi pravili programe.

Blocks Code Studio dostupan je besplatno na studio.blocks-code.com. Otvori stranicu u pregledniku, nije potrebna instalacija.

1.5 Krenimo!

Spreman za upoznavanje s kornjačom? Okreni stranicu!

[Upoznaj kornjaču →](#)

I. dio

Bok, kornjačo!

Poglavlje 2

Bok, kornjačo!

Negdje duboko u tvom računalu živi mala zelena **kornjača**. Voli crtati šarene slike, ali sama ne zna kuda treba ići. Treba **tebe** da joj kažeš!

U ovoj prvoj pustolovini ćemo:

- **Pronaći kornjaču** i pozdraviti je
- Razgledati njezinu **radnu površinu**, mjesto gdje ona živi i crta
- Spojiti tvoj **prvi blok** i poslati joj prvu uputu

Kad završiš, kornjača će već znati malo o tebi, a ti malo o njoj.

Spreman? Okreni stranicu!



[Kornjača kaže bok →](#)

Poglavlje 3

Kornjača kaže bok

Bila jednom jedna mala **kornjača** koja je živjela u računalu. Zove se kako god ti želiš, pa nazovimo je **Tina**.

Tina je posebna kornjača. Na leđima nosi **čarobnu olovku**. Gdje god Tina hoda, olovka crta crtu!



3.1 Gdje Tina živi?

Tina živi na velikom bijelom papiru koji se zove **platno**. Uvijek započinje u **sredini** platna, gledajući prema gore.

Gdje naći Tinu?

Tinino platno otvoriš u pregledniku na studio.blocks-code.com. Klikni **Kreiraj** i odaberi **Logo Blocks** i Tina je tu, spremna za crtanje!

3.2 Što Tina može?

Tina je mala, ali zna mnogo toga! Ona može:

- Hodati naprijed i natrag
- Okretati se lijevo i desno
- Podići olovku (pa prestaje crtati)
- Promijeniti boju olovke
- Trčati jako brzo ili hodati polako

3.3 Kako razgovarati s Tinom?

Ne možeš s Tinom pričati glasom. Ali joj **možeš** davati upute pomoću **blokova**!

Svaki blok je jedna mala naredba, na primjer:

- “Hodaj naprijed 100 koraka”

- “Okreni se desno”
- “Koristi crvenu olovku”

Kad spojiš blokove i pritisneš zeleni gumb  **Pokreni**, Tina radi točno ono što piše u blokovima.



Slika 3.1: Kornjača Tina crta po uputama

3.4 Jesi li spreman?

Tina te čeka. Idemo upoznati njezinu radnu površinu!

Sljedeće: [Čarobna radna površina →](#)

Poglavlje 4

Čarobna radna površina

Tina živi u posebnom programu koji se zove **Blocks Code Studio**. Da bi je upoznao, najprije moraš **otvoriti njezinu radnu površinu**, a to je kao da pokucaš na njezina vrata.



Slika 4.1: Blocks Code Studio je dostupan na <https://studio.blocks-code.com>

4.1 Kako pokrenuti novi crtež

Kad otvoriš Blocks Code Studio (učitelj ili roditelj će ti pomoći prvi put), vidjet ćeš **popis svojih projekata**. Na početku je popis prazan, ali to je u redu jer ćeš sada napraviti prvi!

Slijedi ova tri koraka:

1. Pritisni mali gumb **+ Kreiraj** na vrhu kartice **Lokalna pohrana preglednika**.
2. Otvorit će se prozorčić. U njemu odaberi tip **Logo Blocks**.
3. Upiši ime svom crtežu, na primjer **“Moj prvi crtež”**, i pritisni **Stvori**.

I gotovo! Otvorit će se Tinina radna površina i ona te već čeka u sredini platna.

Sprema se samo

Ne moraš pritisnuti nikakav gumb “Spremi” jer Blocks Code Studio sve **automatski sprema**. Sljedeći put kad otvoriš program, tvoj crtež će te čekati na popisu.

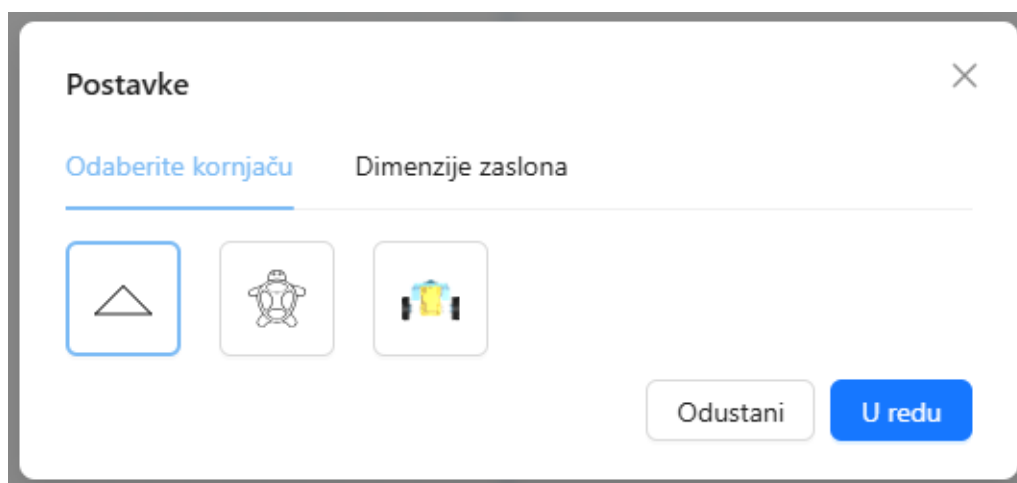
4.2 Zašto Tina izgleda kao trokut?

Kad prvi put otvoriš platno, Tina ne izgleda baš kao prava kornjača, nego vidiš mali **trokut** koji pokazuje prema gore. To nije greška! Trokut je tako napravljen da uvijek znaš **u kojem smjeru Tina gleda**: vrh trokuta je njezin nos.

Ali ako želiš pravu kornjaču, možeš je promijeniti! Iznad platna postoji gumb sa zupčanicom koji se zove **Postavke**. Klikni na njega i otvorit će se prozorčić **Odaberi kornjaču**. Tu možeš birati između tri lika:



- **Trokut** (početna postavka, najlakše vidiš smjer)
- **Kornjača** (pravi kornjačin lik)
- **Legu robot** (mali legu robot)

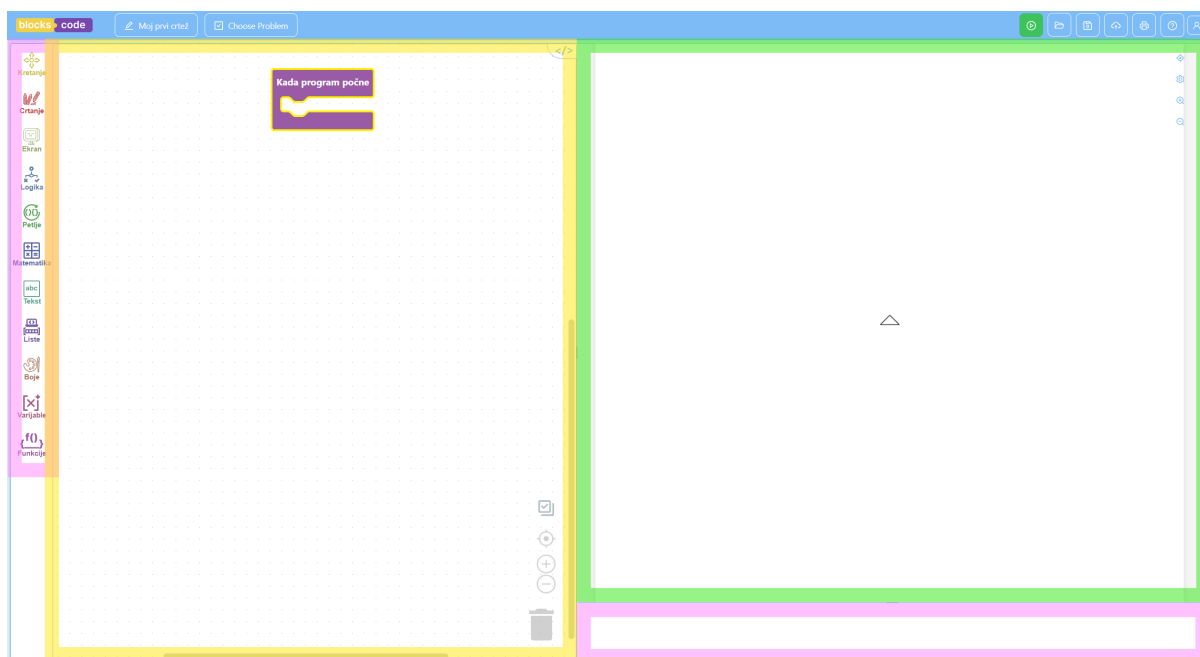


Odaberi koji god ti se najviše sviđa i klikni **U redu**. Tina će odmah promijeniti izgled, a sve ostalo ostaje isto: i dalje crta, hoda i sluša tvoje blokove.

4.3 Četiri velika područja

Sad kad je radna površina otvorena, pogledajmo što sve vidiš na ekranu. Podijeljen je na **četiri glavna dijela**:

- **Ladica blokova** (s lijeve strane), označena rožom bojom
- **Radna površina** (u sredini), označena žutom bojom
- **Platno** (s desne strane), označeno zelenom bojom
- **Konzola** (s desne donje strane), označena rožom bojom



Slika 4.2: Snimka zaslona radne površine s četiri označena područja

4.3.1 Ladica blokova (s lijeve strane)

Ovo je kao velika **kutija s igračkama** puna blokova. Možeš povlačiti blokove iz ladice u radnu površinu.

Blokovi dolaze u različitim bojama:

- **Žuti blokovi** služe za **kretanje** kornjače
- **Crveni blokovi** za **crtanje**
- **Zeleni blokovi** za **podešavanje ekrana**
- **Plavi blokovi** za **logičke operacije**
- **Tamno zeleni blokovi** za **petlje**
- **Tamno plavi blokovi** za **matematičke operacije**
- **Mat zeleni blokovi** za **tekst**

- **Ljubičasti blokovi** za **liste**
- **Smeđi blokovi** za **boje**
- **Tamno crveni blokovi** za **varijable**
- **Svijetlo ljubičasti blokovi** za **funkcije**

4.3.2 Radna površina (u sredini)

Ovdje **slažeš svoj program**. Povlačiš blokove ovamo i spajaš ih.

Uvijek započinješ s posebnim blokom “**Kad program počne**”. Svi ostali blokovi idu **unutar** ili **ispod** njega.

4.3.3 Platno (s desne strane)

Ovo je veliki bijeli papir gdje Tina hoda i crta. Kad pritisneš  **Pokreni**, ovdje vidiš Tinu na djelu!

4.3.4 Konzola (s desne donje strane)

Ovo je područje gdje možeš pročitati greške i ako je nešto ispisano sa naredbom Print.

4.4 Važni gumbi

Na vrhu radne površine nalazi se najvažniji gumb:

-  **Pokreni**: neka Tina radi ono što kažu blokovi!

Kad ga pritisneš, Tina počinje izvršavati program i crtati po platnu.

Na početku je gumb **zelene boje**, a to znači da je uključeno **automatsko pokretanje**. Svaki put kad dodaš ili promijeniš blok, Tina odmah sama nacrtava sve iznova!



Ako želiš **isključiti** automatsko pokretanje, pritisni **desnu tipku miša** na gumbu Pokreni. Gumb će promijeniti boju i izgledati kao ostali gumbi. Sad moraš sam pritisnuti  da Tina počne crtati. Isto tako, pritiskom desne tipke opet, vratiš automatsko pokretanje (gumb opet postaje zelen).

Probaj!

Otvori Blocks Code Studio, povuci nekoliko blokova i pritisni  **Pokreni**. Pogledaj kako Tina oživi i napravi točno ono što si joj rekao!

4.5 Ne boj se!

Ne možeš ništa pokvariti. Ako Tina nacrtá nešto što ti se ne sviđa, samo izmijeni blokove i pritisni **Pokreni** ponovno. Svaki put kreće iz sredine s čistim platnom.

Sljedeće: [Tvoj prvi blok →](#)

Poglavlje 5

Tvoj prvi blok

Vrijeme je da Tina prvi put krene!

5.1 Korak 1: Pronađi blok “naprijed”

Pogledaj **ladicu blokova** s lijeve strane. Pronađi **žuti** dio koji piše “**Kretanje**”. Klikni!

Trebao bi vidjeti blok koji izgleda ovako:

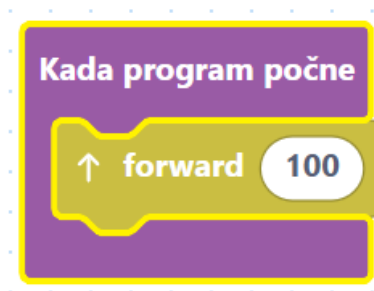


Piše **forward 100** (naprijed 100). To znači: “hodaj naprijed 100 koraka”.

5.2 Korak 2: Povuci blok

Klikni na blok **forward**, drži tipku miša pritisnutom i **povuci** ga u radnu površinu u sredini.

Spusti ga ispod bloka “**Kad ▶ pritisnuto**”. Čut ćeš mali **klik!** kad se spoje. 🎵



5.3 Korak 3: Pritisni gumb Pokreni!

Sjećaš se zelenog gumba ▶ **Pokreni** s vrha ekrana? Pritisni ga!

Gledaj platno! Što se događa?

⚡ Tina hoda naprijed i crta crtu! ⚡

5.4 Što se upravo dogodilo?

Napisao si svoj **prvi program**!

Program je samo popis uputa. Tvoj je imao samo jednu uputu:

“Hodaj naprijed 100 koraka.”

I Tina je učinila točno to.

5.5 Probaj!

1. Klikni na broj **100** u bloku
2. Promijeni ga na **50**
3. Pritisni  **Pokreni** ponovno

Je li crta **kraća** ili **dulja**?

Probaj druge brojeve poput **200**, **30** ili **150**. Što primjećuješ?

Što je broj?

Broj govori Tini **koliko koraka** da hoda. Veći broj = duža šetnja = duža crta!

5.6 Uspio si!

Upravo si napisao i pokrenuo svoj prvi računalni program. Bravo!

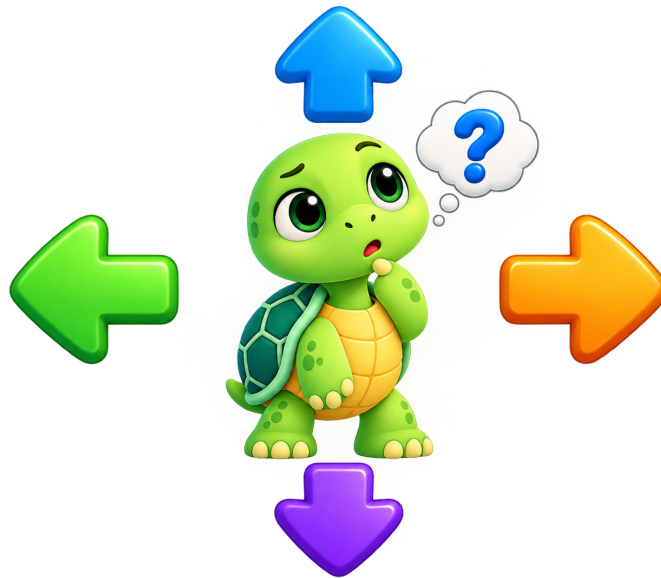
Sljedeće: [Hodanje naprijed](#) →

II. dio

Pomakni kornjaču

Poglavlje 6

Pomakni kornjaču



U ovom dijelu naučit ćeš Tinu da:

- Hoda **naprijed** ↑
- Hoda **natrag** ↓
- Okreće se **desno** ↻
- Okreće se **lijevo** ↻

Ova četiri bloka su najvažnija u cijeloj knjizi. Sa samo njima možeš nacrtati **bilo što!**

Hodanje naprijed →

Poglavlje 7

Hodanje naprijed

Ovaj si blok već koristio u prošlom poglavlju! Naučimo o njemu još više.

7.1 Blok forward



Blok **forward** govori Tini da hoda naprijed.

Broj govori **koliko koraka** da napravi.

7.2 Hodanje malo ili puno

Probaj ova tri programa, jedan po jedan:

7.2.1 Program 1: Mala šetnja

```
forward 20
```



Slika 7.1: Vrlo kratka crta nacrtana s forward 20

Tina napravi samo 20 koraka. Crta je **kratka**.

7.2.2 Program 2: Srednja šetnja

```
forward 100
```



Slika 7.2: Srednja crta nacrtana s forward 100

Lijepa crta, niti premalena niti prevelika.

7.2.3 Program 3: Velika šetnja

```
forward 250
```



Slika 7.3: Duga crta nacrtana s forward 250

Vau! Tina hoda jako daleko. Crta ide preko cijelog platna.

7.3 Što ako je broj prevelik?

Ako je broj veći od platna, Tina će izaći **van ekrana!** Ne brini, još je tu i samo će se vratiti na suprotnom rubu.

7.4 Dvije šetnje zaredom

Možeš spojiti dva **forward** bloka jedan za drugim!

```
forward 50  
forward 50
```

Tina hoda 50 koraka, pa još 50. To je isto kao **jedna velika šetnja** od 100 koraka!

Probaj!

Neka Tina hoda naprijed **tri puta** s ovim brojevima: 30, 60 i 90. Koliko je dugačka ukupna crta?

Pomoć: $30 + 60 + 90 = ?$

7.5 Jesi li primijetio?

Tina uvijek hoda u smjeru u kojem je **okrenuta**. Trenutno je okrenuta prema gore , pa crta crtu prema gore.

Ali što ako želimo crte u **drugim smjerovima**? Za to moramo nju **okrenuti**. To je sljedeće poglavlje!

Sljedeće: [Hodanje natrag](#) →

Poglavlje 8

Hodanje natrag

Ponekad Tina mora hodati **natrag**. Možda je nešto stala, ili se predomisli!

8.1 Blok back



Blok **back** govori Tini da hoda **natrag** bez okretanja.

8.2 Po čemu se razlikuje od naprijed?

Kad Tina hoda **naprijed**, ide u smjeru u kojem je okrenuta.

Kad Tina hoda **natrag**, ide u **suprotnom** smjeru, ali ostaje okrenuta na istu stranu!

```
forward 50 ⬆️ Tina gleda GORE, crta ide GORE  
back 50 ⬇️ Tina i dalje gleda GORE, crta ide DOLJE
```

8.3 Probaj ovaj program



Što se događa?



Slika 8.1: Jedna crta: Tina je otišla gore pa se vratila preko iste crte

Tina hoda gore 100 koraka, a zatim se vraća dolje na početak. Ona **crta preko vlastite crte!** Izgleda kao da je nacrtala samo jednu crtu, ali zapravo ju je nacrtala **dvaput**.

8.4 Znak plus

Probaj ovo:

```
forward 50  
back 100
```



Slika 8.2: Uspravna crta s Tinom na donjem kraju

Tina ide gore 50, pa ide natrag 100 (što je iza početne točke!). Trebao bi vidjeti **uspravnu crtu** s početnom točkom u sredini.

Probaj! 🔄

Sastavi ovaj program i vidi što se događa:


```
forward 80  
back 40  
forward 80  
back 40
```

Koliko je dugačka crta na kraju?

Sljedeće: [Okretanje desno →](#)

Poglavlje 9

Okretanje desno

Do sada Tina hoda samo gore-dolje. Dosadno! Naučimo je da se **okreće**.

9.1 Blok right



Blok **right** govori Tini da se **okrene udesno**.

Broj govori **koliko da se okrene**. Okrete mjerimo u **stupnjevima**.

9.2 Što je stupanj?

Ne brini o matematici! Samo zapamti ove posebne brojeve:

Okret	Što radi
right 90	Četvrtinski okret , kao zaokret iza ugla 
right 180	Pola okreta : Tina se okreće u suprotni smjer 
right 360	Puni krug : Tina završi okrenuta isto kao na početku! 
right 45	Mali okret , pola ugla

Najkorisniji je **90 stupnjeva**. To je savršen kut!

9.3 Važno: Okretanje ne crta!

Kad se Tina **okreće**, ona **ne crta crtu**. Samo se vrti u mjestu. Da bi okret bio vidljiv, moraš hodati **nakon** okreta.

9.4 Napravimo oblik “L”

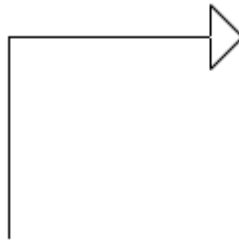
Probaj ovaj program:



Što se događa?

1. Tina hoda **gore** 100 koraka
2. Tina se **okrene desno** 90 stupnjeva → sad je okrenuta desno
3. Tina hoda 100 koraka u novom smjeru → crta ide **desno**

Nacrtao si obrnuto slovo **L**!



9.5 Napravimo “polukrug okreta”

Što ako se Tina okrene u potpunosti?

```
forward 100  
right 180  
forward 100
```



Slika 9.1: Jedna crta: Tina je otišla gore, okrenula se i vratila preko iste crte

Tina hoda gore 100 koraka, okrene se i hoda natrag na početak. Crta crtu prema gore, a zatim **crta preko nje** prema dolje.

Probaj! 🎯

Neka Tina nacrtá slovo **L** koje stoji uspravno:

1. Hodaj naprijed 100
2. Okreni desno 180 (gleda dolje ⬇)
3. Hodaj naprijed 100
4. Okreni lijevo 90 (gleda desno ⬡). Ali čekaj, blok **left** još nisi naučio! Pročitaj sljedeće poglavlje pa se vrati. 😊

Sljedeće: [Okretanje lijevo →](#)

Poglavlje 10

Okretanje lijevo

Sad znaš okrenuti se desno. Blok **left** radi istu stvar, samo na **drugu stranu**!

10.1 Blok left



Blok **left** govori Tini da se okrene **ulijevo**.

10.2 Desno protiv lijevo

Zamisli da hodaš ulicom. Ako se okreneš **desno**, ideš u jednu stranu. Ako se okreneš **lijevo**, ideš na **suprotnu** stranu.

Isto je i za Tinu!

```
right 90 → Tina gleda ➡  
left 90 → Tina gleda ⬅
```

10.3 Tajni savjet: Okreni se kao kornjača!

Ovo je tajni savjet učitelja iz cijelog svijeta:

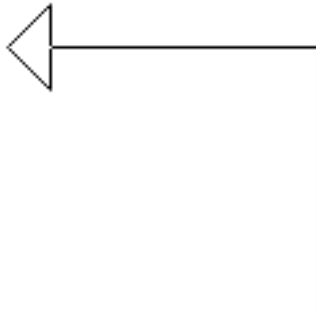
Kad ne znaš kako bi se kornjača trebala okrenuti, **ustani i hodaj kao kornjača!** Podigni ruku da pokažeš u kojem smjeru gledaš. Tako lako osjetiš što je za kornjaču “lijevo” i “desno”.

To se zove **trik tijela**, a to je samo otmjen način da se kaže “budi kornjača!”

10.4 Kvadratni ugao na drugu stranu

Probaj ovo:

```
forward 100  
left 90  
forward 100
```



Slika 10.1: Crta ide gore pa skreće ulijevo

Crta ide gore, a zatim **skreće lijevo** i ide na lijevu stranu ekrana. 

10.5 Desno i lijevo zajedno

Što se događa kad napraviš **right 90** i zatim **left 90**?

```
right 90  
left 90
```

Tina se okrene desno, pa zatim lijevo. Završi **okrenuta isto kao na početku**! Dva se okreta **poništavaju**.

Probaj! 

Sastavi ovaj program:

```
forward 50  
left 90  
forward 50  
left 90  
forward 50  
left 90  
forward 50
```

Koji si oblik napravio? 

Pomoć: Ima 4 stranice!

10.6 Znaš četiri čarobna bloka!

Sada znaš:

-  **forward**: hodaj naprijed
-  **backward**: hodaj natrag
-  **right**: okreni se desno
-  **left**: okreni se lijevo

Sa samo ova četiri bloka možeš nacrtati **gotovo bilo koji oblik** na svijetu. Vježbajmo!

Sljedeće: [Probaj sam! →](#)

Poglavlje 11

Probaj sam!

Vrijeme je za zabavne izazove! Svaki koristi samo četiri bloka koja već znaš:

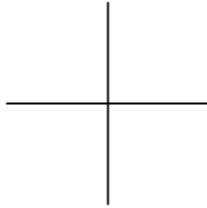
- forward
- backward
- right
- left

Nemoj viriti u rješenja prije nego što stvarno pokušaš!



11.1 Izazov 1: Znak plus

Neka Tina nacрта znak plus ovako:



Pomoć

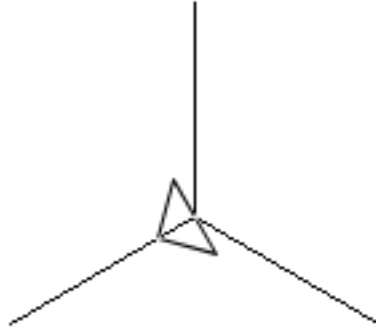
Hodaj naprijed, vrati se u sredinu, okreni se, hodaj naprijed, vrati se...

Jedno rješenje

```
forward 50  
back 100  
forward 50  
right 90  
forward 50  
back 100
```

11.2 Izazov 2: Tri crte poput zvijezde

Nacrtaj tri crte koje izlaze iz iste točke, kao mala eksplozija zvijezde.



Slika 11.1: Tri crte koje izlaze iz iste točke

Pomoć

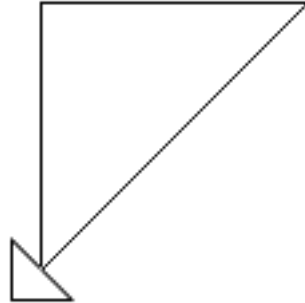
Hodaj naprijed, pa se vrati. Okreni se malo. Ponovi!

Jedno rješenje

```
forward 80  
back 80  
right 120  
forward 80  
back 80  
right 120  
forward 80  
back 80
```

11.3 Izazov 3: Pravokutni trokut

Nacrtaj trokut s jednim pravim kutom, kao ugao papira.



Slika 11.2: Trokut s jednim pravim kutom

Pomoć

Gore, pa kut desno, pa natrag dolje... ali kako ih spojiti?

Jedno rješenje

```
forward 100  
right 90  
forward 100  
right 135  
forward 141
```

(141 je zato što je kosa stranica malo dulja od ravni! A sa vremenom ćeš naučiti koliko je korijen iz dva ;))

11.4 Savjeti za rješavanje izazova



Evo par savjeta koji ti mogu pomoći:

1. **Prvo nacrtaj na papiru.** Uzmi olovku i pretvaraj se da je tvoj prst Tina. Iscrtaj putanju koju želiš.
2. **Idi malim koracima.** Dodaj **po jedan blok**. Pritisni  Pokreni nakon svakog.
3. **Ne brini o savršenstvu.** Ako tvoj crtež izgleda čudno, to je u redu! Samo probaj ponovno.
4. **Sačuvaj svoje najljepše greške!** Ponekad pogrešan odgovor daje najljepšu sliku.

11.5 Spreman za prave oblike?

U sljedećem dijelu crtati ćemo **kvadrate**, **trokute** pa čak i **kuću**!

Sljedeće: [Crtaj oblike →](#)

III. dio

Crtaj oblike

Poglavlje 12

Crtaj oblike

Sad znaš hodati i okretati se. Iskoristimo to da nacrtamo prave oblike!



U ovom dijelu nacrtat ćeš:

- Ravnu **crtu**
- Savršen **kvadrat**
- Šiljati **trokut**
- Jednostavnu **kuću**

Svaki oblik te uči nešto novo o tome kako Tina razmišlja. Idemo!

[Ravna crta →](#)

Poglavlje 13

Ravna crta

Najjednostavniji oblik! Crta je samo jedan **forward** korak.

13.1 Najlakši program

```
forward 200
```



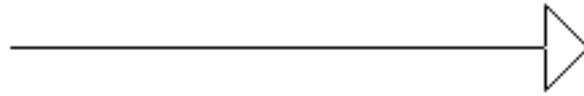
Slika 13.1: Ravna crta prema gore

To je sve. Pritisni  Pokreni i imaš crtu!

13.2 Crta u bilo kojem smjeru

Crte ne moraju ići gore. Evo crte koja ide **desno** :

```
right 90  
forward 200
```



Slika 13.2: Ravna crta udesno

Tina se prvo okrene udesno, **a zatim** hoda. Crta ide u smjeru u kojem ona gleda!

Crta koja ide **dolje** ⬇:

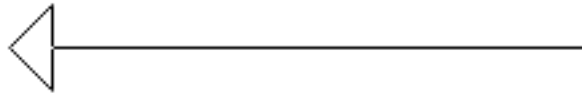
```
right 180  
forward 200
```



Slika 13.3: Ravna crta prema dolje

Crta koja ide **lijevo** ⬅:

```
left 90  
forward 200
```

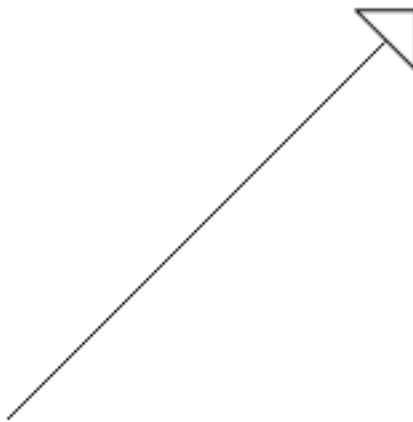
Slika 13.4: Ravna crta ulijevo

13.3 Kosa crta

Što ako želiš crtu koja ide **dijagonalno** ↗, recimo gore-desno?

Koristi manji okret. Probaj **45 stupnjeva**:

```
right 45  
forward 200
```



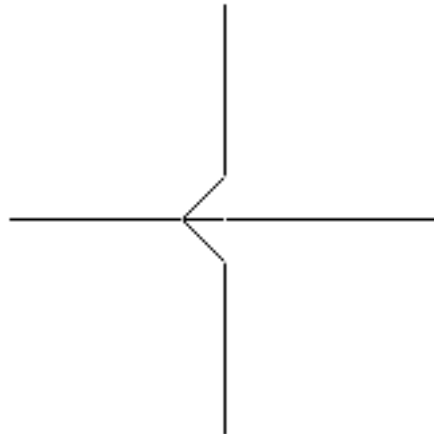
Slika 13.5: Kosa crta gore-desno

Crta ide gore-desno pod nagibom! 📈

13.4 Probaj!

Nacrtaj četiri crte iz sredine, jednu u svakom smjeru:

```
forward 80  
back 80  
right 90  
forward 80  
back 80  
right 90  
forward 80  
back 80  
right 90  
forward 80  
back 80
```



Slika 13.6: Znak plus od četiri crte iz sredine

Trebao bi dobiti **znak plus** (+) od četiri crte!

Zašto back 80?

Nakon što Tina ide naprijed, koristimo **back** da je vratimo u **sredinu** prije okreta. Tako sve četiri crte počinju u istoj točki.

Sljedeće: [Kvadrat](#) →

Poglavlje 14

Kvadrat

Kvadrat ima **četiri stranice** koje su sve iste duljine, s **pravim kutovima** (90 stupnjeva).

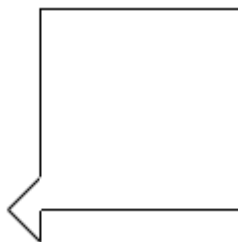
Da nacrtáš kvadrat s Tinom, samo radi **istú stvar četiri puta**:

Hodaj naprijed, okreni desno, hodaj naprijed, okreni desno, hodaj naprijed,
okreni desno, hodaj naprijed!

14.1 Program za kvadrat

```
forward 100  
right 90  
forward 100  
right 90  
forward 100  
right 90  
forward 100
```

Pritisni  Pokreni. Trebao bi vidjeti ovo:



Savršen kvadrat!

14.2 Stani malo... Jesi li primijetio?

Program ima samo **tri** okreta, a kvadrat ima **četiri** ugla. Što se događa?

Prvi ugao je tamo gdje Tina **započinje**. Za njega ne treba nikakav okret!

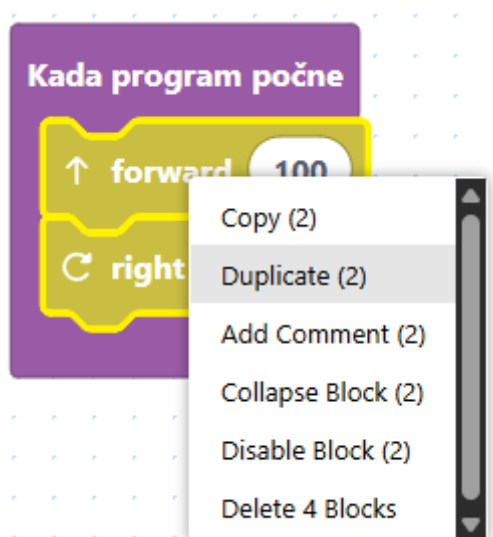
Ako želiš da na kraju gleda u istom smjeru kao na početku, dodaj još jedan okret na kraju:

```
forward 100
right 90
forward 100
right 90
forward 100
right 90
forward 100
right 90
```

Sad je Tina opet okrenuta **gore**, isto kao na početku.

Brzi trik: kopiranje blokova

Drži tipku **Shift** i klikni na svaki blok koji želiš označiti. Kad ih označiš, pritisni **desnu tipku miša** i odaberi **Kopiraj**. Svi označeni blokovi kopiraju se odjednom!



14.3 Čarobni broj 360!

Pogledaj koliko se Tina ukupno okrenula:

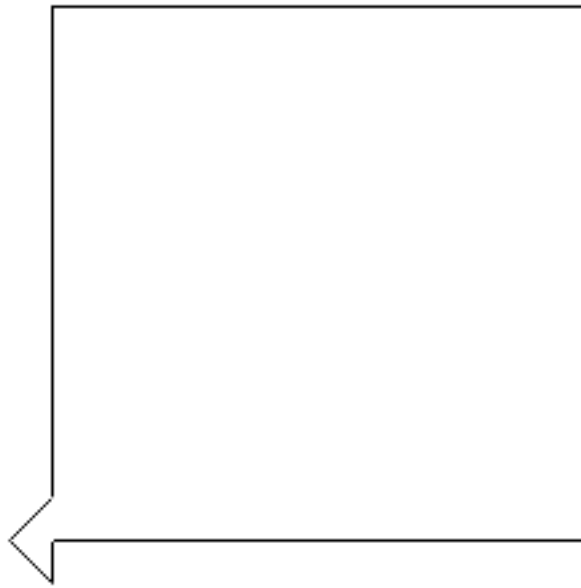
$$90 + 90 + 90 + 90 = 360 \text{ stupnjeva}$$

To je **puni krug**! Uvijek kad nacrtáš zatvoreni oblik, okreti zbroje **360**. Zapamti to jer je to tajna koju ćeš puno koristiti!

14.4 Veći i manji kvadrati

Hoćeš ogroman kvadrat? Koristi veće brojeve:

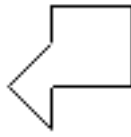
```
forward 200  
right 90  
forward 200  
right 90  
forward 200  
right 90  
forward 200
```



Slika 14.1: Veliki kvadrat

Hoćeš sićušan kvadrat? Koristi manje:

```
forward 30  
right 90  
forward 30  
right 90  
forward 30  
right 90  
forward 30
```



Slika 14.2: Sićušan kvadrat

Broj kod **forward** mora biti **isti** za sve četiri stranice, inače oblik više nije kvadrat!

14.5 Ovo je puno blokova!

Crtanje kvadrata treba **7 blokova** (4 forward + 3 right). To je puno.



Ne brini, u sljedećem poglavlju naučit ćemo čarobni blok **repeat** koji to radi sa samo **2-3 bloka**!

Sljedeće: [Trokut →](#)

Poglavlje 15

Trokut

Trokut ima **tri stranice**. Pa ćemo napraviti isti trik kao za kvadrat, ali samo **tri puta**.

15.1 Koliko se okrenuti?

Pitanje je: na svakom uglu, **koliko stupnjeva** se Tina mora okrenuti?

Sjećaš se **čarobnog broja 360**? Okreti bilo kojeg zatvorenog oblika zbroje **360 stupnjeva**.

Trokut ima **3 ugla**. Dakle:

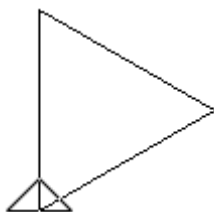
$$360 \div 3 = 120 \text{ stupnjeva!}$$

Tina se mora okrenuti **120 stupnjeva** na svakom uglu. (Više od 90 jer su uglovi trokuta šiljatiji od kvadrata!)

15.2 Program za trokut



Pritisni  Pokreni. Trebao bi vidjeti savršen trokut!



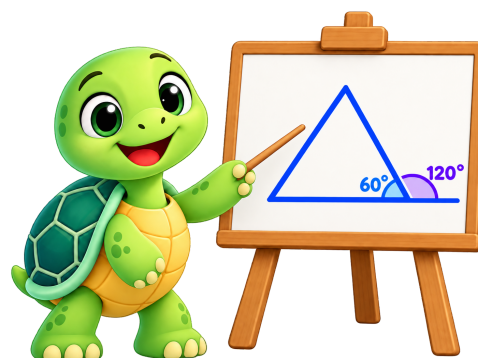
15.3 Zašto ne 60 stupnjeva?

Unutrašnji kut trokuta je 60 stupnjeva. Pa zašto se Tina okreće za **120**?

Zato što se Tina okreće za **vanjski kut**: ona hoda **oko** oblika, a ne stoji unutar njega!

Unutrašnji kut trokuta je 60° , ali Tina se okreće za **vanjski kut**: 120° . Zajedno je to uvijek 180° .

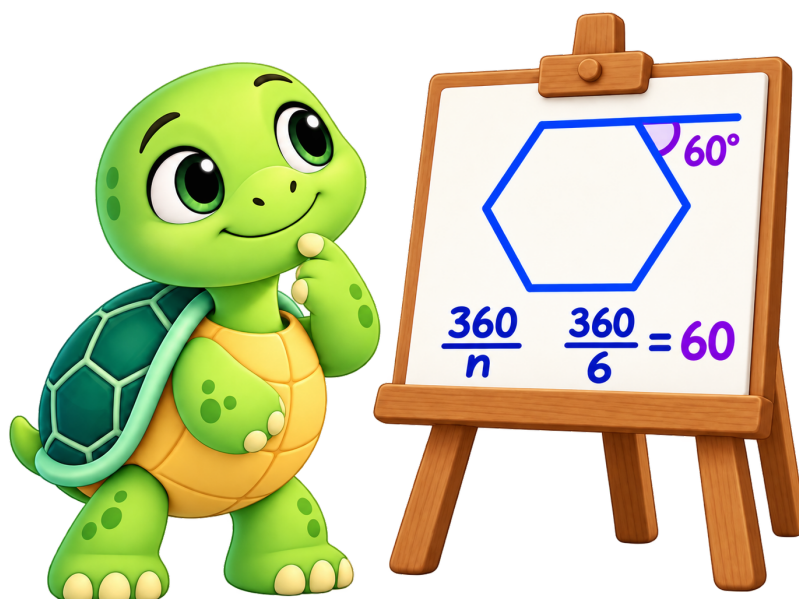
Ne brini ako je sad zbunjujuće, shvatit ćeš s vježbom. Samo zapamti pravilo **čarobnog broja 360**!



15.4 Probaj druge oblike!

Iskoristi pravilo 360 za druge oblike:

Oblik	Stranice	Okret na svakom uglu
Trokut	3	$360 \div 3 = 120^\circ$
Kvadrat	4	$360 \div 4 = 90^\circ$
Peterokut	5	$360 \div 5 = 72^\circ$
Šesterokut	6	$360 \div 6 = 60^\circ$
Osmerokut	8	$360 \div 8 = 45^\circ$

**Probaj!**

Nacrtaj **šesterokut** (oblik s 6 stranica). Trebat ćeš:

- 6 forward blokova
- 6 right blokova s brojem **60**

Neka svaka stranica bude duga **60 koraka**.

15.5 Koliko blokova!

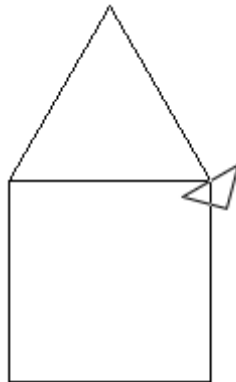
Šesterokut traži **12 blokova**! To postaje suludo. Srećom, sljedeće poglavlje ima rješenje...

Sljedeće: [Kuća](#) →

Poglavlje 16

Kuća

Spojimo **kvadrat** i **trokut** da napravimo kuću!



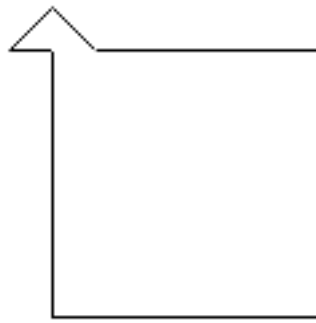
Kuća je samo:

1. **Kvadrat** za zidove
2. **Trokut** koji sjedi na vrhu kao krov

16.1 Korak 1: Nacrtaj zidove (kvadrat)

Započni s kvadratom kojeg već znaš:

```
forward 100  
right 90  
forward 100  
right 90  
forward 100  
right 90  
forward 100  
right 90  
forward 100
```



Slika 16.1: Zidovi kuće: kvadrat s Tinom u gornjem lijevom uglu

Nakon ovog je Tina u **gornjem lijevom uglu** kvadrata, okrenuta gore .

16.2 Korak 2: Pripremi se za krov

Krov je trokut koji **sjedi na vrhu** kvadrata. Tina je u gornjem lijevom uglu. Mora:

1. Okrenuti se desno  tako da gleda prema **drugom uglu** (gornji desni)
2. Zatim započeti trokut odande

Čekaj! Pošto je Tina već u gornjem lijevom uglu i okrenuta gore, može prvo nacrtati **lijevu stranu** krova ako se malo okrene udesno!

Trokut na vrhu kvadrata širokog 100 koristi **120-stupanjske** okrete (kao normalan trokut):

```
right 30
forward 100
right 120
forward 100
```

Prvi right 30 čini da Tina gleda **gore-desno** , baš po nagibu krova!

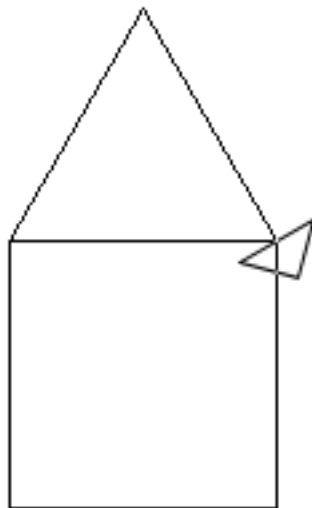
16.3 Cijeli program za kuću

Evo sve zajedno:

```
forward 100
right 90
forward 100
```

```
right 90  
forward 100  
right 90  
forward 100  
right 90  
forward 100  
right 30  
forward 100  
right 120  
forward 100
```

Pritisni  Pokreni i trebao bi vidjeti malu kuću!



Slika 16.2: Gotova kuća

16.4 Što ako izgleda krivo?

Ako krov ne sjedi dobro na kvadratu, **ne brini!** Probaj:

- Promijeniti right 30 na drugi broj
- Napraviti stranice krova kraće ili dulje
- Prvo crtati na papiru da vidiš kuda Tina ide

Pravi programeri griješe!

Čak ni odrasli programeri ne pogode iz prve. Programiranje je sve o **isprobavanju, gledanju što se događa i popravljanju**.

16.5 Možeš spajati oblike!

To je velika ideja! Upravo si naučio da možeš nacrtati **složene slike** spajanjem **jednostavnih oblika**.

Što je još napravljeno od jednostavnih oblika?

- **Čovjek**: glava (krug), tijelo (pravokutnik), ruke i noge (crte)
- **Auto**: tijelo (pravokutnik), kotači (krugovi)
- **Cvijet**: stabljika (crta), latice (krugovi ili trokuti)
- **Brod**: trup (trokut ili pravokutnik), jedro (trokut), jarbol (crta)

Probaj! 🎯

Dodaj **dimnjak** svojoj kući! To je samo mali pravokutnik na vrhu krova.
Ili dodaj **vrata**: mali pravokutnik dolje!

16.6 Spreman za čaroliju?

Tvoj program za kuću ima **11 blokova**! U sljedećem dijelu vidjet ćemo kako blok **repeat** može skratiti dugačke programe na samo nekoliko blokova. Pripremi se za pravu čaroliju. ✨

Sljedeće: [Čarobni blok ponavljanja →](#)

IV. dio

Čarobni blok ponavljanja

Poglavlje 17

Čarobni blok ponavljanja

Jesi li primijetio da crtanje oblika koristi **puno** blokova? Kvadrat treba 7 blokova. Šesterokut treba 12!

Postoji način da napraviš isto sa samo **2 ili 3 bloka**. Zove se blok **repeat** i to je najčarobniji blok u cijelom Logu.

U ovom dijelu ćeš:

- Naučiti kako blok **repeat** radi
- Nacrtati kvadrat sa samo 2 bloka
- Nacrtati zvijezdu
- Napraviti prekrasne uzorke

[Raditi nešto opet →](#)

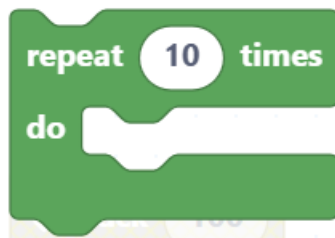
Poglavlje 18

Raditi nešto opet

Kad radiš istu stvar mnogo puta, kao kad pljeskaš rukama ili skačeš, to se zove **ponavljanje**.

Računala obožavaju ponavljati! Zapravo, to je jedna od stvari koje rade **najbolje**.

18.1 Blok repeat



Blok **repeat** je **zelen**. Naći ćeš ga u ladici **Petlje**.

Izgleda kao slovo **C**, s otvorenim **prostorom** u sredini. Druge blokove staviš **unutar tog prostora**.

Broj govori bloku **koliko puta da ponovi**.

18.2 Kako čitati blok repeat

```
repeat 3 [  
    forward 50  
]
```

Pročitaj kao hrvatski:

“Napravi ‘forward 50’ tri puta.”

To je isto kao da napišeš:

```
forward 50  
forward 50  
forward 50
```


Ali **kraće!**

18.3 Probaj!

Sastavi ovaj program:



Slika 18.1: Jedna duga crta od pet forward 30 šetnji

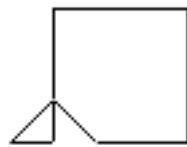
Što se događa?

Tina ide naprijed 30 koraka... pet puta zaredom! Hoda **ukupno 150 koraka**, ali iskoristio si samo **2 bloka** da joj kažeš.

18.4 Stavljanje više blokova unutra

Možeš staviti **više od jednog bloka** unutar repeat-a:

```
repeat 4 [  
  forward 50  
  right 90  
]
```



Slika 18.2: Mali kvadrat

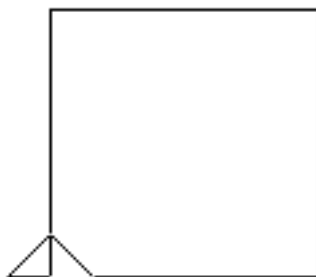
To znači: “**forward 50, pa right 90. To napravi 4 puta.**”

Hmm... forward 50, right 90, četiri puta zaredom... Zvuči kao...

18.5 Kvadrat u samo 2 bloka!

Da! To je **kvadrat**!

```
repeat 4 [  
  forward 100  
  right 90  
]
```



Slika 18.3: Kvadrat nacrtan repeat blokom

Pogledaj! Cijeli kvadrat, a koristiš samo **jedan repeat blok s 2 bloka unutra!**

Usporedi sa starim načinom:

Stari način (7 blokova)	Novi način (3 bloka)
forward 100	repeat 4
right 90	forward 100
forward 100	right 90
right 90	
forward 100	
right 90	
forward 100	

Mnogo bolje!

Pravilo ponavljanja

Kad god primijetiš da radiš **istu stvar dva ili više puta**, pitaj se: “*Mogu li koristiti repeat blok?*” Odgovor je gotovo uvijek **da!**

Sljedeće: [Kvadrat s ponavljanjem](#) →

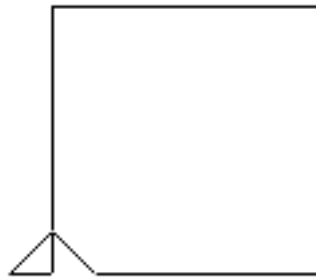
Poglavlje 19

Kvadrat s ponavljanjem

Vježbajmo s čarobnim blokom **repeat**.

19.1 Čarobni program za kvadrat

```
repeat 4 [  
  forward 100  
  right 90  
]
```



Slika 19.1: Kvadrat nacrtan repeat blokom

Ovo je **najkraći način** za nacrtati kvadrat. Zapamti ga! Koristit ćeš ga puno.

19.2 Probajmo druge poligone

Sjećaš se **pravila čarobnog broja 360**?

Okreti u bilo kojem zatvorenom obliku **zbroje 360**.

Pa za bilo koji oblik s N stranica:

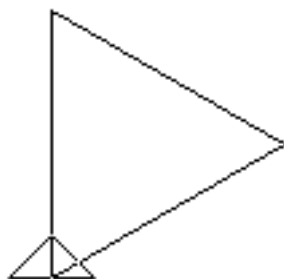
- Broj **ponavljanja** je **N**
- Kut **okreta** je **$360 \div N$**

Pogledaj kako to olakšava stvari!

19.2.1 Trokut (3 stranice)

$$360 \div 3 = 120$$

```
repeat 3 [  
  forward 100  
  right 120  
]
```

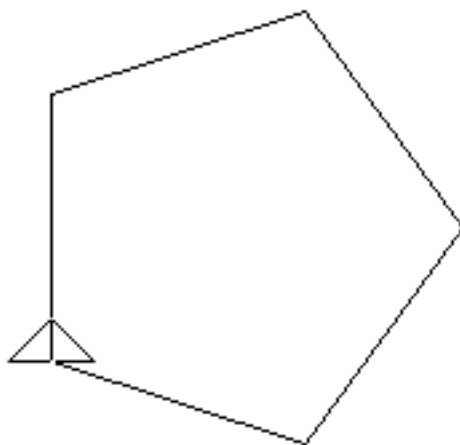


Slika 19.2: Trokut

19.2.2 Peterokut (5 stranica)

$$360 \div 5 = 72$$

```
repeat 5 [  
  forward 100  
  right 72  
]
```

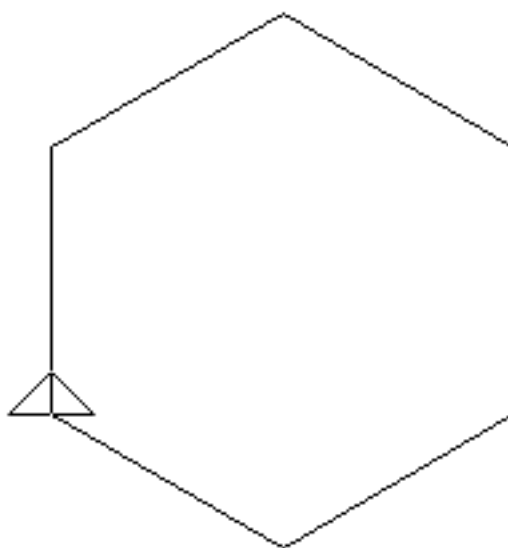


Slika 19.3: Peterokut

19.2.3 Šesterokut (6 stranica)

$$360 \div 6 = 60$$

```
repeat 6 [  
  forward 100  
  right 60  
]
```

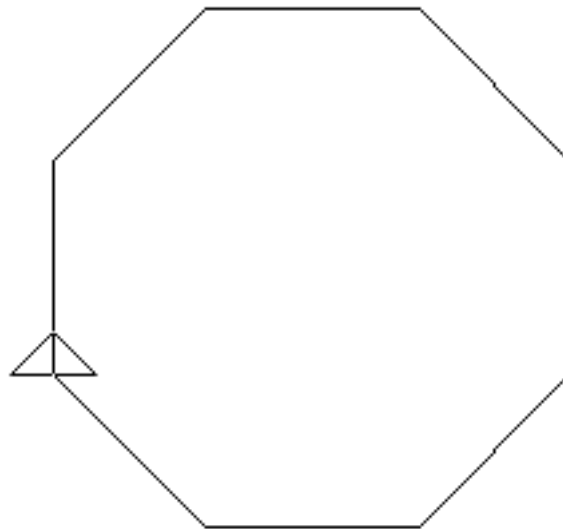


Slika 19.4: Šesterokut

19.2.4 Osmerokut (8 stranica)

$$360 \div 8 = 45$$

```
repeat 8 [  
  forward 80  
  right 45  
]
```

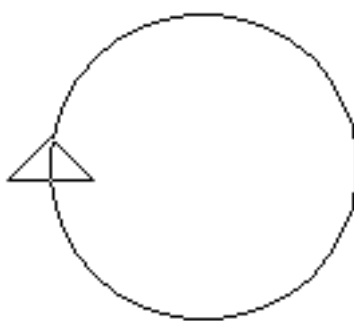


Slika 19.5: Osmerokut

19.3 Krug?

Što ako dodaš još više stranica, na primjer 36, 100 ili 360?

```
repeat 36 [  
  forward 10  
  right 10  
]
```

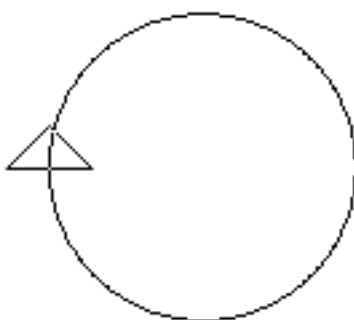


Slika 19.6: Krug od 36 kratkih stranica

Ovaj oblik ima **36 stranica**, ali su tako kratke i okreti tako mali... izgleda kao **krug**!

Probaj s još više stranica:

```
repeat 360 [  
  forward 1  
  right 1  
]
```



Slika 19.7: Savršeno gladak krug od 360 sićušnih koraka

To je u suštini savršen krug! Računala mogu napraviti krugove crtajući **mного malih crtica**.

Probaj! 

Napravi **dvanaesterokut** (oblik s 12 stranica).

- Koliko puta ponavljaš?

- Koliko je $360 \div 12$?

Odgovor: 12 stranica, okret 30 stupnjeva!

Sljedeće: [Zvijezda](#) →

Poglavlje 20

Zvijezda

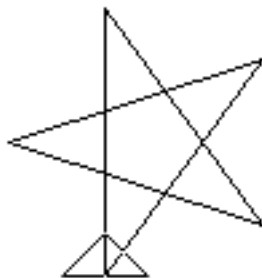
Zvijezda je super zanimljiv oblik jer Tina **prelazi preko vlastitih crta** dok ju crta.

20.1 Čarolija broja 144

Da nacrtáš zvijezdu s 5 krakova, koristi ovo:

```
repeat 5 [  
  forward 100  
  right 144  
]
```

Pritisni  Pokreni i... ✨ savršena zvijezda! ✨



Slika 20.1: Zvijezda s pet krakova

20.2 Zašto 144?

Za normalan peterokut koristimo right 72. Ali **zvijezda** koristi right 144, a to je 72×2 .

Pošto je kut tako velik, Tina **preskoči** najbliži ugao i crta do **sljedećeg**. Tako nastaju krakovi!

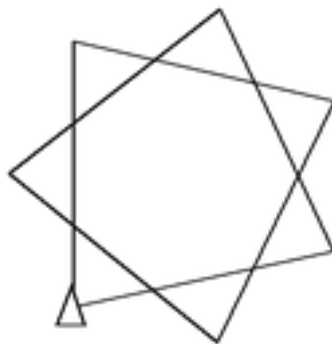
Kao da igraš spoji točke, a preskačeš svaku drugu točku.

20.3 Drugi oblici zvijezda

Možeš napraviti različite zvijezde mijenjajući brojeve:

20.3.1 Zvijezda sa 7 krakova

```
repeat 7 [  
  forward 100  
  right 103  
]
```

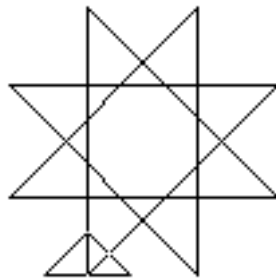


Slika 20.2: Zvijezda sa sedam krakova

(103 dolazi iz **pravila zvijezde** koje ćeš naći na kraju ove stranice.)

20.3.2 Zvijezda s 8 krakova

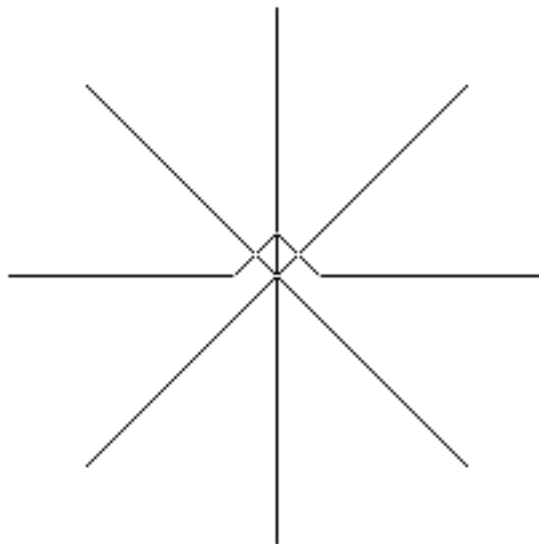
```
repeat 8 [  
  forward 100  
  right 135  
]
```



Slika 20.3: Zvijezda s osam krakova

20.3.3 Eksplozija zvijezde s 8 krakova

```
repeat 8 [  
  forward 100  
  back 100  
  right 135  
]
```



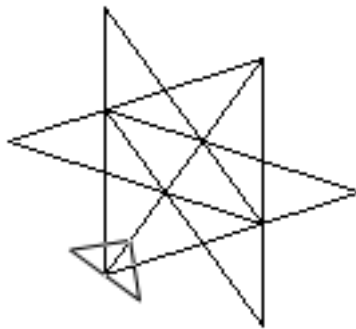
Slika 20.4: Osam crta koje izlaze iz sredine

Ovo daje 8 crta iz sredine, kao otmjenu pahuljicu!

20.4 Dvije zvijezde zajedno!

Što ako staviš **dvije zvijezde** u jedan program?

```
repeat 5 [  
  forward 100  
  right 144  
]  
right 36  
repeat 5 [  
  forward 100  
  right 144  
]
```



Slika 20.5: Dvije zvijezde s pet krakova, jedna zarotirana preko druge

Prva zvijezda, pa mali okret, pa druga zvijezda **preko** nje, malo zarotirana. Prekrasno!

20.5 Pravilo zvijezde (Probaj!)

Za **zvijezdu s N krakova**, koristi:

- repeat N
- right $(360 \times 2 \div N)$: pomnoži s 2 i podijeli s N

Broj **2** znači da se Tina, dok crta zvijezdu, okrene **dva puna kruga**.

Primjeri:

Krakovi zvijezde	Kut
5	$(360 \times 2) \div 5 = \mathbf{144}$
7	$(360 \times 2) \div 7 = \mathbf{\text{otprilike } 103}$
9	$(360 \times 2) \div 9 = \mathbf{80}$

Probaj! Probaj **zvijezdu s 9 krakova**:

```
repeat 9 [  
  forward 80  
  right 80  
]
```

Što se događa? Pomoć: $9 \times 80 = 720$, a to su **dva puna kruga** (2×360). Zato Tina obiđe oko sredine **dvaput** prije nego što se vrati na početak, a usput nacrtá svih 9 krakova!

Sljedeće: [Lijepi uzorci](#) →

Poglavlje 21

Lijepi uzorci

Najčarobnija stvar kod **repeat-a** je da možeš staviti **drugi oblik** unutar repeat-a da bi napravio uzorke!

To se zove **ugnježđivanje**, kao kod ruskih babuški.

21.1 Uzorak cvijeta

Probaj ovo:

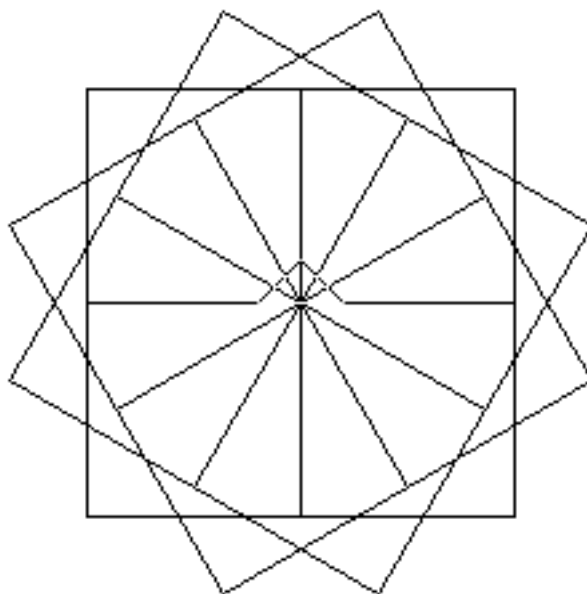
```
repeat 12 [  
  repeat 4 [  
    forward 80  
    right 90  
  ]  
  right 30  
]
```

Pažljivo pročitaj:

1. **Unutarnji** repeat crta **kvadrat**
2. Zatim se Tina okrene 30 stupnjeva
3. **Vanjski** repeat to radi **12 puta**

Rezultat su **12 kvadrata** zarotiranih oko središnje točke. Izgleda kao **cvijet**!



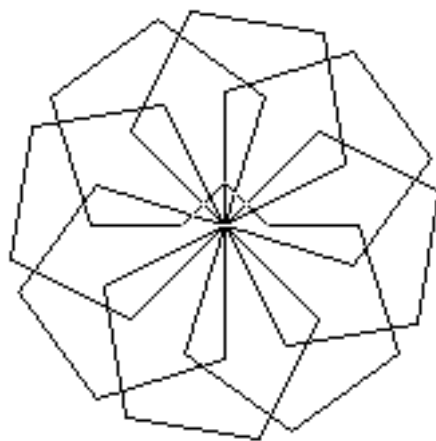


Slika 21.1: Dvanaest kvadrata zarotiranih oko sredine čine uzorak cvijeta

21.2 Spiralni uzorak

Probaj ovaj:

```
repeat 8 [  
  repeat 5 [  
    forward 50  
    right 72  
  ]  
  right 45  
]
```

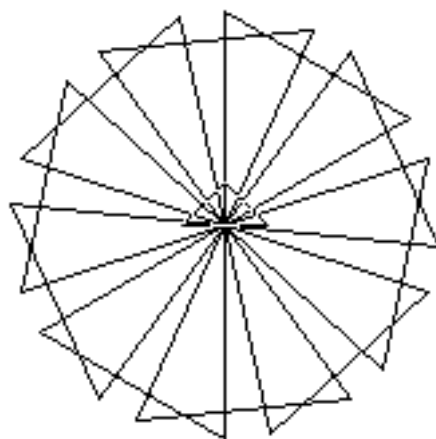



Slika 21.2: Osm peterokuta zarotiranih oko sredine

Ovo daje **8 peterokuta** u spiralnom rasporedu! 🌀

21.3 Cvijet od trokuta

```
repeat 10 [  
  repeat 3 [  
    forward 80  
    right 120  
  ]  
  right 36  
]
```



Slika 21.3: Deset trokuta zarotiranih oko sredine

Deset trokuta u krugu izgleda kao cvijet sa šiljatim laticama!

21.4 Napravi svoj!

Evo **recepta za uzorak** s kojim se možeš igrati:

```
repeat VANJSKI_BROJ [
  repeat UNUTARNJI_BROJ [
    forward VELICINA
    right UNUTARNJI_OKRET
  ]
  right VANJSKI_OKRET
]
```

Samo umetni svoje brojeve:

- VANJSKI_BROJ i VANJSKI_OKRET trebaju se množiti u **360** (npr. 12×30 , ili 8×45 , ili 6×60)
- UNUTARNJI_BROJ i UNUTARNJI_OKRET daju zatvoreni oblik (kvadrat: 4 i 90, trokut: 3 i 120, peterokut: 5 i 72)

Probaj!

Napravi ove uzorke popunjavanjem recepta:

1. **6 šesterokuta** u krugu

2. **4 zvijezde** zarotirane oko sredine
3. **20 kvadrata** s malim okretima između

21.5 Preljepo da bi bilo istinito!

Samo zamisli: sa samo **repeat** blokom i tvojim četirima blokovima za kretanje, možeš nacrtati oblike koji izgledaju kao da ih je napravio pravi umjetnik!

To čini računala posebnima: ona mogu raditi **dosadan ponavljajući posao** jako brzo, pa se **ti** možeš fokusirati na **zabavne kreativne ideje**.

Sljedeće: [Boje i olovke →](#)

V. dio

Boje i olovke

Poglavlje 22

Boje i olovke

Do sada su svi Tinini crteži bili iste boje (crne) i iste debljine. **Dosadno!**

U ovom dijelu naučit ćeš:

- **Podizati Tininu olovku** kako bi se mogla kretati bez crtanja
- **Mijenjati boje** za šarene crteže
- **Praviti deblje crte** za smjelije slike
- **Crtati krugove** jednim blokom

Spremi se za **šarenu** zabavu!



Olovka gore, olovka dolje →

Poglavlje 23

Olovka gore, olovka dolje

Zamisli crtanje na papiru. Ponekad želiš **podići olovku** da pomakneš ruku na novo mjesto **bez crtanja crte**.

Tina to također može! Ima dva posebna bloka:

- **penup**: podigni olovku (ne crta)
- **pendown**: spusti olovku (opet crta)

23.1 Pronađi blokove

Pogledaj **crvenu ladicu Crtanje**. Vidjet ćeš:



Slika 23.1: pen up i pen down blokovi

Ovi blokovi nemaju **broj**, nego samo **uključuju** ili **isključuju** crtanje.

23.2 Iscrtkana crta

Probaj ovo: isprekidana crta!

```
repeat 5 [  
  pendown  
  forward 20  
  penup  
  forward 20  
]
```



Slika 23.2: Isprekidana crta prema gore

Tina crta **20 koraka**, pa podigne olovku i preskoči **20 koraka**, pa opet crta. Pravi **isprekidanu crt**u! - - - - -

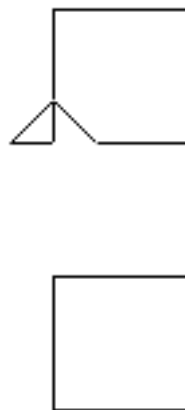


23.3 Dva kvadrata razdvojena

Sad probaj nacrtati dva kvadrata s razmakom između njih:

```
repeat 4 [  
  forward 50  
  right 90  
]  
penup  
forward 100  
pendown  
repeat 4 [  
  forward 50  
  right 90  
]
```

1. Nacrtaj mali kvadrat
2. Podigni olovku
3. Idi naprijed 100 (nema crte!)
4. Spusti olovku
5. Nacrtaj još jedan kvadrat



Slika 23.3: Dva kvadrata s praznim razmakom između

Trebao bi vidjeti **dva kvadrata** s praznim prostorom između!

23.4 Važno pravilo!

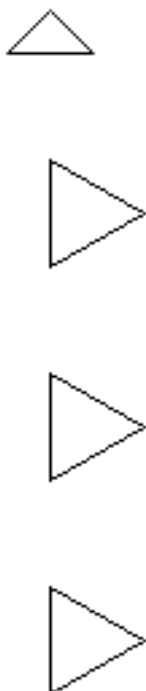
Nakon što koristiš **pen up**, olovka ostaje gore dok ne kažeš **pen down**. Ne zaboravi je spustiti, inače Tina neće ništa crtati!

Česta greška

Djeca ponekad zaborave **pen down** i pitaju se zašto se ništa ne crta. Uvijek provjeri: je li olovka gore ili dolje?

23.5 Probaj!

Nacrtaj **tri mala trokuta** u nizu, s praznim prostorom između svaka dva.



Slika 23.4: Tri mala trokuta s razmacima

Jedno rješenje

```
repeat 3 [  
  repeat 3 [  
    forward 40  
    right 120  
  ]  
  penup  
  forward 80  
  pendown  
]
```

Sljedeće: [Biranje boje](#) →

Poglavlje 24

Biranje boje

Do sada je svaka crta **crna**. Vrijeme je za neke **duge**!

24.1 Blok set pen color

Pogledaj u **crvenoj** ladici **Crtanje** za blok pod nazivom **setpencolor**.

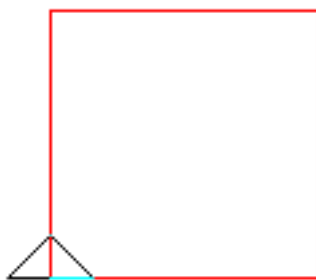


Kad klikneš na obojeni kvadrat na bloku, otvori se mala **paleta**. Klikni boju i Tina će od sada crtati **tom bojom**!

24.2 Crveni kvadrat



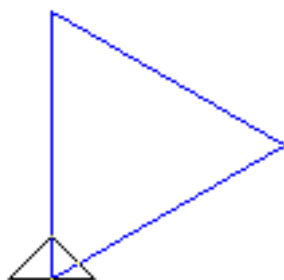
Pritisni  Pokreni. Tina crta **crveni kvadrat**!



Slika 24.1: Crveni kvadrat

24.3 Plavi trokut

```
setpencolor "blue  
repeat 3 [  
    forward 100  
    right 120  
]
```



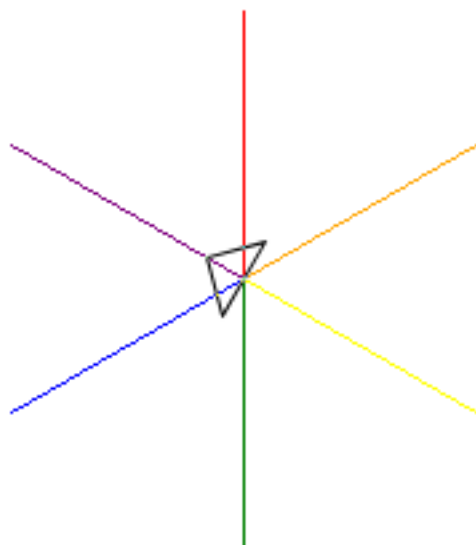
Slika 24.2: Plavi trokut

Plavi trokut!

24.4 Šarena zvijezda

Stvarno zabavna stvar je **mijenjanje boje** dok crtaš:

```
setpencolor "red
forward 100
back 100
right 60
setpencolor "orange
forward 100
back 100
right 60
setpencolor "yellow
forward 100
back 100
right 60
setpencolor "green
forward 100
back 100
right 60
setpencolor "blue
forward 100
back 100
right 60
setpencolor "purple
forward 100
back 100
```



Slika 24.3: Šest crta iz sredine, svaka u drugoj boji duge

Nacrtao si **šarenu eksploziju sa 6 krakova!**

24.5 Riječi za boje koje možeš koristiti

Neke boje koje možeš odabrati:

Boja	Naziv u Logo-u	Hrvatski
	"red	crvena
	"orange	narančasta
	"yellow	žuta
	"green	zelena
	"blue	plava
	"purple	ljubičasta
	"black	crna
	"white	bijela
	"brown	smeđa
	"pink	roza
	"cyan	cijan

Možeš odabrati i **bilo koju boju** s palete klikom na obojeni kvadrat!

Postavi jednom, crtaj puno

Boju trebaš postaviti samo **jednom**. Tina će je koristiti dok je opet ne promijeniš.
Ako želiš cijeli crtež u jednoj boji, postavi je na samom početku!

Sljedeće: [Deblje crte →](#)

Poglavlje 25

Deblje crte

Tinina olovka može biti **tanka** kao olovčica 🖋 ili **debela** kao marker 🖍!



25.1 Blok set pen width

Pogledaj u **crvenoj ladici Crtanje** za blok pod nazivom **setpensize**.



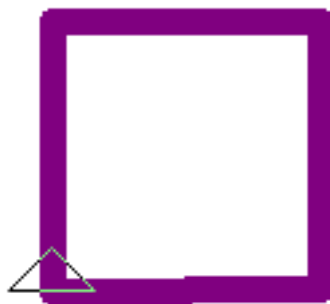
Slika 25.1: Blok set pen width s brojem

Broj govori koliko je crta **debela**.

- **1** = vrlo tanka (normalna veličina)
- **5** = lijepa i podebljana
- **10** = kao marker
- **20** = SUPER debela!

25.2 Podebljani kvadrat

```
setpensize 10
setpencolor "purple
repeat 4 [
    forward 100
    right 90
]
```



Slika 25.2: Debeli ljubičasti kvadrat

Lijepi **debeli ljubičasti kvadrat!**

25.3 Mijenjanje debljine usred crtanja

Možeš mijenjati debljinu i dok crtaš!

```
setpensize 1
forward 50
setpensize 5
forward 50
setpensize 10
forward 50
setpensize 20
forward 50
```



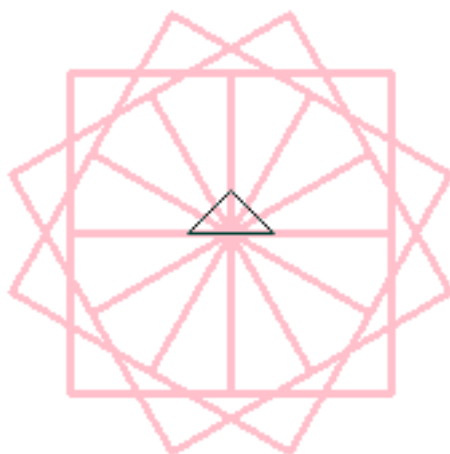
Slika 25.3: Crta koja postaje sve deblja

Crta postaje **sve deblja** dok Tina hoda!

25.4 Lijepi efekt

Probaj ovo u uzorku cvijeta:

```
setpencolor "pink
setpensize 3
repeat 12 [
  repeat 4 [
    forward 60
    right 90
  ]
  right 30
]
```



Slika 25.4: Roza cvijet nacrtan debljom olovkom

Roza cvijet nacrtan debljom olovkom!

Probaj! 🌀

Napravi crtež koji ima:

- Najmanje **3 različite boje**
- Najmanje **2 različite debljine**
- Koristi blok **repeat**

Pokaži ga prijatelju! Što izgleda?

Sljedeće: [Krugovi](#) →

Poglavlje 26

Krugovi

U poglavlju [Kvadrat s ponavljanjem](#) Tina je nacrtala krug od **36 malih koraka**. To radi, ali treba puno brojanja. Tina zna i **gotov blok za krug**. Zapravo, zna čak dva!



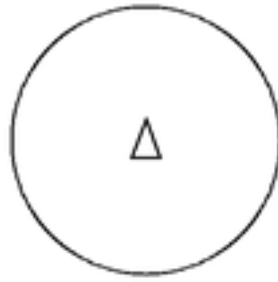
26.1 Blok circle

Pogledaj u **crvenoj ladici Crtanje** za blok pod nazivom **circle**.



Broj govori koliko je krug **velik**: to je put od **sredine** kruga do njegova **rub**a.

```
circle 50
```



Slika 26.1: Krug s Tinom u sredini

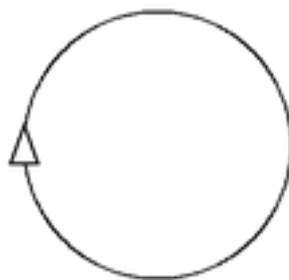
Tina stoji **u sredini** i ne pomakne se ni korak. Krug se nacrtava **oko nje**!

26.2 Blok circle2

Odmah ispod je blok **circle2**.



```
circle2 50
```



Slika 26.2: Krug s Tinom na lijevom rubu

Ovaj put Tina **hoda po rubu** kruga, baš kao kod trika s ponavljanjem. Krug je s njezine **desne strane**, a kad ga završi, Tina je opet na početku.

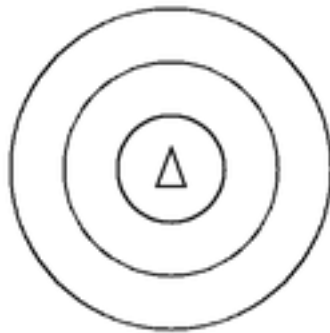
26.3 Koji blok izabrati?

Blok	Gdje je Tina?	Gdje je krug?
circle	u sredini	svuda oko nje
circle2	na rubu	s njezine desne strane

26.4 Meta

Pošto se Tina kod bloka **circle** ne miče, svi krugovi imaju **istu sredinu**:

```
circle 20
circle 40
circle 60
```



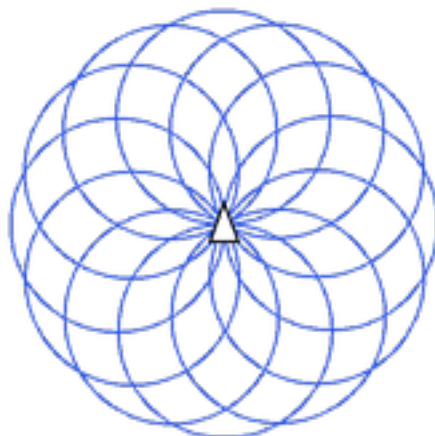
Slika 26.3: Tri kruga oko iste sredine, kao meta

Izgleda kao meta za pikado! 🎯

26.5 Cvijet od krugova

Blok **circle2** vraća Tinu na početak, pa se nakon svakog kruga može malo okrenuti i nacrtati sljedeći:

```
setpencolor "blue
repeat 12 [
    circle2 40
    right 30
]
```



Slika 26.4: Plavi cvijet od dvanaest krugova

Dvanaest krugova, a svaki put okret od **30**. Zajedno je to **360**, puni krug latica!

Probaj!

Nacrtaj **snjegovića** od tri kruga: veliki dolje, srednji u sredini i mali na vrhu.

Pomoć: koristi blok **circle** s brojevima **40**, **30** i **20**. Nakon svakog kruga podigni olovku i hodaj **gore** do sredine sljedećeg kruga.

26.6 Sjajan posao!

Sada znaš sve osnovne blokove Loga:

- Hodanje naprijed i natrag
- Okretanje desno i lijevo
- Ponavljanje
- Olovka gore i dolje
- Postavljanje boje i debljine
- Crtanje krugova

To je dovoljno za **nevjerojatne crteže**. A sad ćeš naučiti tri čarolije koje koriste **pravi programeri**: kutijice, vlastite blokove i popise!

Sljedeće: [Čarobne kutijice](#) →

VI. dio

Čarobne kutijice

Poglavlje 27

Čarobne kutijice

Do sada si Tini uvijek govorio **točan broj**: forward 100, right 90. Ali što ako želiš nacrtati tri jednaka kvadrata, pa se onda predomisliš i hoćeš da svi budu veći? Moraš mijenjati **puno brojeva** na puno mjesta.

Postoji trik: broj možeš spremići u **čarobnu kutijicu s imenom** i onda Tini reći “**uzmi broj iz kutijice**”. Programeri tu kutijicu zovu **varijabla**.

U ovom dijelu ćeš:

- Napraviti svoju prvu **varijablu**
- Koristiti varijablu umjesto broja u blokovima
- **Mijenjati** varijablu dok Tina crta i tako napraviti spiralu



[Kutijica s imenom →](#)

Poglavlje 28

Kutijica s imenom

Zamisli malu **kutijicu** na koju napišeš ime, na primjer **strana**. U kutijicu staviš broj **100**.

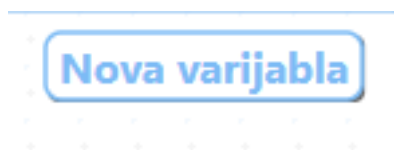
Kad god Tina treba taj broj, ne moraš ga pisati. Samo kažeš: “**pogledaj u kutijicu strana**”. Tina otvori kutijicu, nađe 100 i krene.

Ta kutijica je **varijabla**. Zove se tako jer se broj u njoj može **mijenjati** (varirati), a ime ostaje isto.

28.1 Napravi svoju prvu varijablu

Pogledaj **ladicu blokova** s lijeve strane i pronađi **rozu ladicu Varijable**.

Ladica je na početku gotovo prazna. U njoj je samo gumb **Nova varijabla**:



Klikni ga! Otvori se prozorčić koji pita **kako se varijabla zove**. Upiši **strana** i potvrdi.

Ladica se sada napunila blokovima:



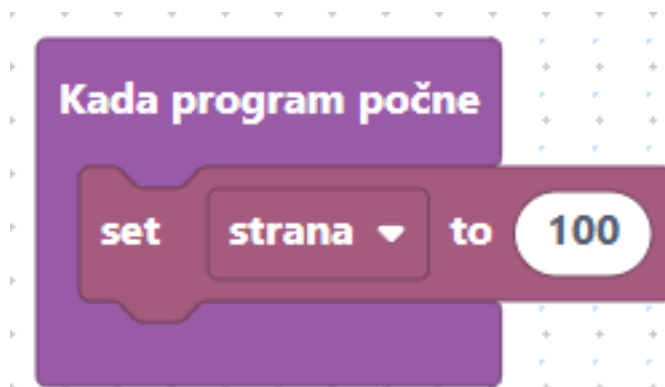
- Blok **set strana to** stavlja broj u kutijicu
- Okrugli blok **strana** vadi broj iz kutijice
- Blok **change strana by** mijenja broj u kutijici (o njemu kasnije)

Dobro ime za kutijicu

Ime varijable neka bude **jedna riječ bez razmaka i bez kvačica**: strana, boja, duljina, koraci. Tako ga Tina lakše čita, a i ti ćeš znati što je u kutijici.

28.2 Stavi broj u kutijicu

Povuci blok **set strana to** ispod početnog bloka **Kada program počne**. U njegov okrugli prostor stavi broj **100**. Blok s brojem nalazi se u plavoj ladici **Matematika**.



```
make "strana 100
```

Pročitaj kao hrvatski:

“Neka u kutijici strana bude 100.”

Ovaj blok **sam ne crta ništa**. Samo puni kutijicu.

28.3 Uzmi broj iz kutijice

Sad povuci blok **forward**. Umjesto broja, u njegov okrugli prostor **ubaci okrugli blok strana**.



```
make "strana 100
forward :strana
```

Pritisni Pokreni. Tina hoda **100 koraka**, baš kao da si napisao forward 100!

Razlika je u tome da Tina broj **nije dobila od tebe**. Sama je pogledala u kutijicu **strana** i tamo našla 100.

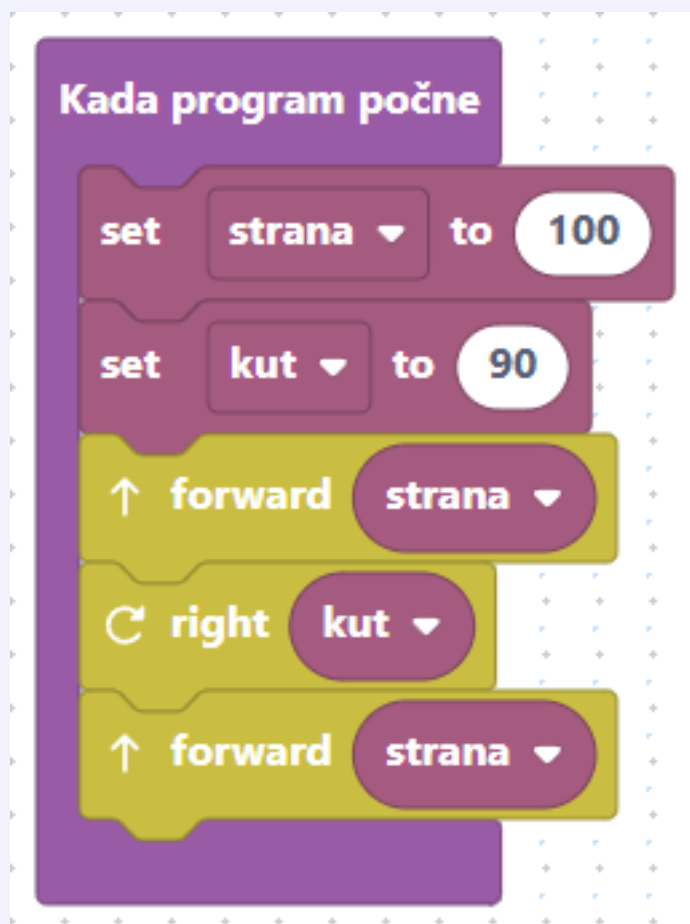
28.4 Probaj!

1. Promijeni broj u bloku **set strana to** na **50**
2. Pritisni Pokreni

Crta je sad **kraća**. A blok **forward** nisi ni taknuo! Samo si promijenio što je u kutijici.

Probaj!

Napravi još jednu varijablu i nazovi je **kut**. Stavi u nju **90**. Onda složi:



```
make "strana 100
make "kut 90
forward :strana
right :kut
forward :strana
```

Što se dogodi kad kut promijeniš na **120**? A na **45**?

Dva bloka, dva posla

Blok **set strana to** ima urez gore i dolje, pa se slaže **u red** s drugim blokovima. Okrugli blok **strana** nema ureze, on se **ubacuje u rupice** drugih blokova, tamo gdje bi inače bio broj.

Sljedeće: *Jedan broj, mnogo blokova* →

Poglavlje 29

Jedan broj, mnogo blokova

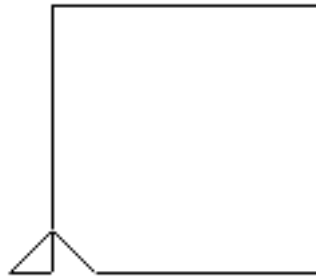
Prava čarolija varijable vidi se kad isti broj koristiš **na više mjesta**.

29.1 Kvadrat iz kutijice

Sjećaš se kvadrata s repeat blokom? Napravimo ga s varijablom **strana**. Okrugli blok **strana** ide u rupicu bloka **forward** unutar repeat bloka:



```
make "strana 100
repeat 4 [
  forward :strana
  right 90
]
```



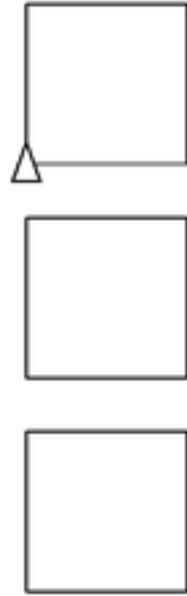
Slika 29.1: Kvadrat nacrtan varijablom strana 100

Isti kvadrat kao i prije. Ali sad **veličina kvadrata živi u kutijici**.

29.2 Tri kvadrata, jedan broj

Nacrtajmo tri kvadrata u nizu:

```
make "strana 60
repeat 4 [
  forward :strana
  right 90
]
penup
forward 80
pendown
repeat 4 [
  forward :strana
  right 90
]
penup
forward 80
pendown
repeat 4 [
  forward :strana
  right 90
]
```



Slika 29.2: Tri kvadrata u nizu, svi jednaki

Sad želiš da svi kvadrati budu **veći**. Bez varijable morao bi pronaći i promijeniti **tri** broja. S varijablom mijenjaš **samo jedan**: onaj u bloku **set strana to**.

Promijeni 60 na **90** i pokreni. Sva tri kvadrata su narasla!

Pravilo kutijice

Kad isti broj koristiš **dva ili više puta**, stavi ga u varijablu. Kasnije ćeš ga mijenjati na **jednom mjestu** umjesto da ga tražiš po cijelom programu.

29.3 Kutijica za boju

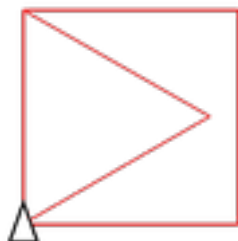
U kutijicu ne moraš staviti samo broj. Može i **boja**!

Napravi varijablu **boja**. U blok **set boja to** ubaci blok s bojom iz narančaste ladice **Boje** i odaberi crvenu. Onda u blok **setpencolor** umjesto boje ubaci okrugli blok **boja**.



```
make "boja "red
make "strana 80
setpencolor :boja
repeat 4 [
  forward :strana
  right 90
]
setpencolor :boja
repeat 3 [
  forward :strana
```

```
right 120  
]
```



Slika 29.3: Crveni kvadrat i crveni trokut iz iste točke

Kvadrat i trokut su **oba crveni**. Promijeni boju u kutijici na plavu i **oba** postanu plava!

29.4 Probaj!

Probaj! 🎯

Nacrtaj **kuću** iz dijela **Crtaj oblike** (kvadrat i trokut na njemu), ali neka **svi** blokovi forward koriste varijablu **strana**.

Onda promijeni broj u kutijici. Možeš li napraviti **malenu kućicu** i **ogromnu kuću** mijenjajući samo jedan broj?

Sljedeće: [Kutijica koja raste](#) →

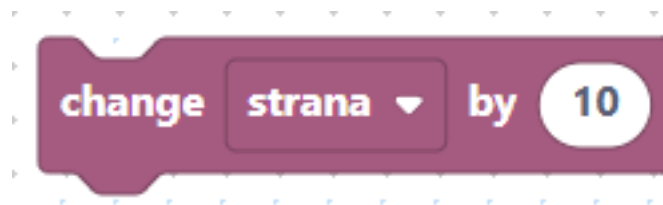
Poglavlje 30

Kutijica koja raste

Broj u kutijici ne mora cijelo vrijeme biti isti. Možeš ga **mijenjati dok Tina crta**. Tu se događaju najzabavnije stvari!

30.1 Blok change by

U rozoj ladici **Variable** nalazi se treći blok: **change strana by**.



On **ne briše** broj u kutijici. On mu **dodaje**. Ako je u kutijici 20 i kažeš **change strana by 10**, u kutijici je sad **30**.

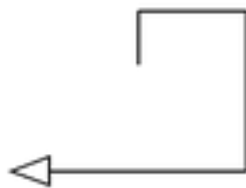
Pročitaj kao hrvatski:

“Povećaj strana za 10.”

30.2 Stepenice

Probaj ovo:

```
make "strana 20
forward :strana
right 90
make "strana :strana + 20
forward :strana
right 90
make "strana :strana + 20
forward :strana
right 90
make "strana :strana + 20
forward :strana
```

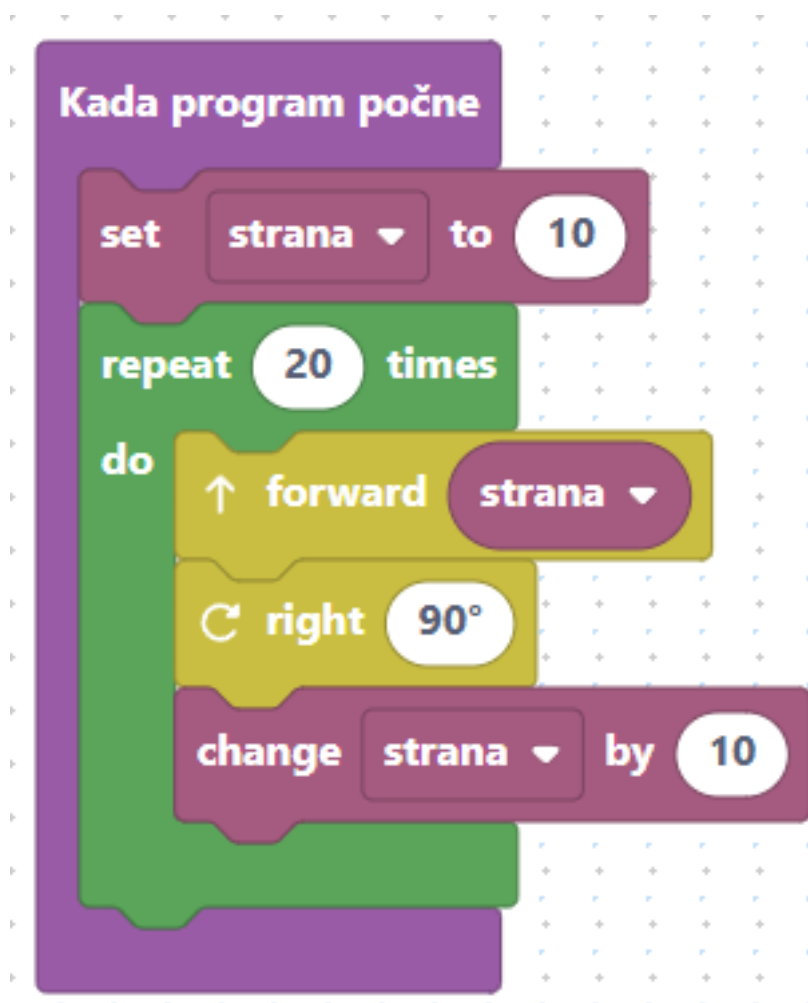


Slika 30.1: Četiri crte, svaka dulja od prethodne

Svaka crta je **dulja** od prethodne: 20, 40, 60, 80. Tina svaki put pogleda u kutijicu, a broj u njoj je narastao!

30.3 Spirala!

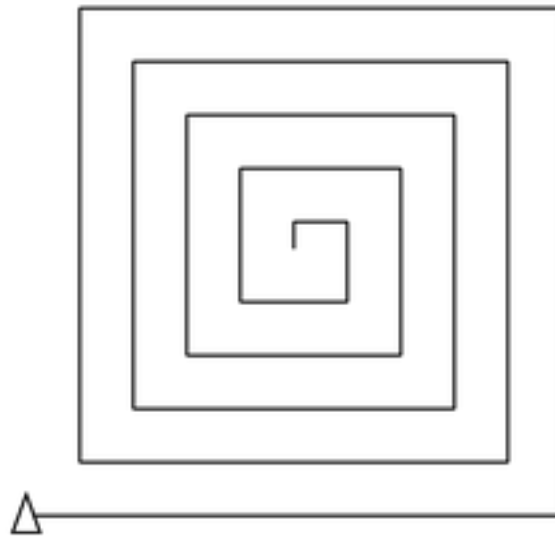
Primijetio si da se **ista tri bloka ponavljaju**? Znaš što to znači: **repeat!** Blok **change strana by** ide unutar repeat bloka, odmah iza bloka **right**:



```

make "strana 10
repeat 20 [
  forward :strana
  right 90
  make "strana :strana + 10
]

```



Slika 30.2: Kvadratna spirala koja raste prema van

Pritisni  Pokreni. Tina crta **spiralu!** 

Što se dogodilo:

1. Na početku je u kutijici **10**
2. Tina hoda 10, okrene se, kutijica postane **20**
3. Tina hoda 20, okrene se, kutijica postane **30**
4. Tina hoda 30, okrene se, kutijica postane **40**
5. ...i tako 20 puta

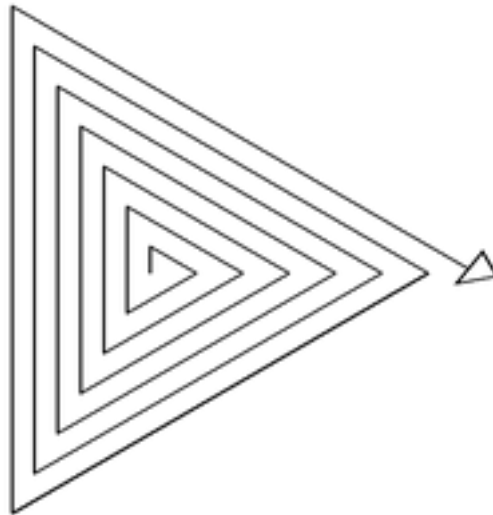
Svaki krug spirale je veći od prošlog. Sve to sa **samo 5 blokova!**

30.4 Igraj se spiralom

30.4.1 Drugi kut

Promijeni right 90 u right 120:

```
make "strana 10
repeat 20 [
  forward :strana
  right 120
  make "strana :strana + 10
]
```



Slika 30.3: Trokutasta spirala

Trokutasta spirala!

30.4.2 Sitniji koraci

Promijeni **change strana by 10** na **change strana by 3** i **repeat 20** na **repeat 60**. Spirala postaje **gusta i fina**.

30.4.3 Šarena spirala

Dodaj boju:

```
setpencolor "purple
setpensize 3
make "strana 5
repeat 30 [
  forward :strana
  right 91
  make "strana :strana + 5
]
```

```
]
```

Kut **91** umjesto 90 daje spiralu koja se **malo zakreće**. Probaj i 89, 92, 100!

Probaj!

Napravi spiralu koja **raste, pa se smanjuje**:

- Prvo repeat u kojem strana **raste** (change by 10)
- Zatim još jedan repeat u kojem strana **pada** (change by -10)

Broj u bloku change može biti i **negativan**. Tada se kutijica **smanjuje**!

30.5 Sjajan posao!

Sad znaš tri stvari o varijablama:

- **set ... to** puni kutijicu
- okrugli blok s imenom **vadi** broj iz kutijice
- **change ... by** kutijici **dodaje** (ili oduzima)

Sljedeći korak je još veći: naučit ćeš Tinu **nove riječi**!

Sljedeće: [Tvoji vlastiti blokovi →](#)

VII. dio

Tvoji vlastiti blokovi

Poglavlje 31

Tvoji vlastiti blokovi

Tina zna puno riječi: **forward**, **right**, **repeat**, **setpencolor**... Sve te riječi su joj dali ljudi koji su napravili Logo.

A što ako Tinu naučiš **novu riječ**? Na primjer riječ **kvadrat**. Kad god kažeš “kvadrat”, Tina bi znala nacrtati kvadrat. Bez repeat bloka, bez forward, bez right. Samo **jedan blok**!

To je moguće. Programeri to zovu **funkcija** (ili **procedura**). To je **tvoj vlastiti blok** koji si sam napravio.

U ovom dijelu ćeš:

- Napraviti svoj prvi vlastiti blok **kvadrat**
- Koristiti ga puno puta u jednom crtežu
- Napraviti blok **kuća** od bloka kvadrat i bloka trokut
- Dati svom bloku **ulaz**, pa da crta male i velike kvadrate



[Nauči Tinu novu riječ →](#)

Poglavlje 32

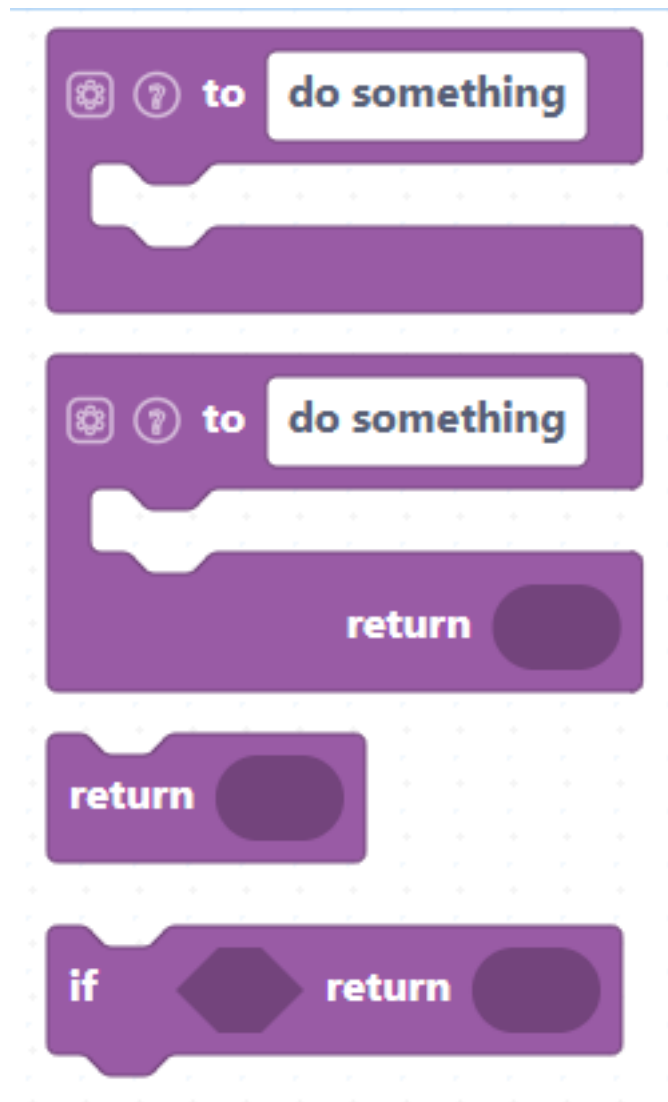
Nauči Tinu novu riječ

Kad učiš prijatelja novu igru, prvo mu **objasniš pravila**. Nakon toga samo kažeš ime igre i on zna što treba raditi.

Isto je s Tinom. Prvo joj **objasniš** što znači nova riječ. Nakon toga tu riječ možeš koristiti kao **bilo koji drugi blok**.

32.1 Ladica Funkcije

Pogledaj **ladicu blokova** s lijeve strane i pronađi **ljubičastu ladu Funkcije**.



Blokovi u njoj izgledaju malo drugačije od ostalih. Prvi blok ima **ravan vrh**, pa se ne može spojiti ispod drugih blokova. Na njemu piše **to do something** (na hrvatskom: “da napraviš nešto”).

Taj blok znači: “**Sad ću ti objasniti novu riječ.**”

Ostale blokove u ladici (one s riječju **return**) za sada preskoči. Trebat će ti kad budeš stariji programer!

32.2 Korak 1: Daj riječi ime

Povuci prvi blok **to do something** na radnu površinu. Stavi ga **pored**, ne ispod početnog bloka **Kada program počne**. Ovaj blok stoji **sam za sebe**.

Klikni na tekst **do something** i upiši novo ime: **kvadrat**.

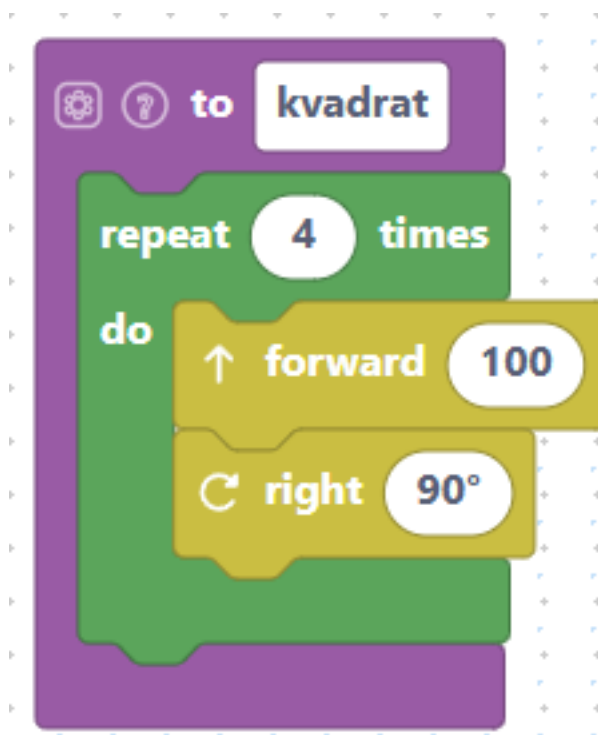


Dobro ime za blok

Ime funkcije neka bude **jedna riječ bez razmaka i bez kvačica**, kao i ime varijable: kvadrat, trokut, kuca, cvijet. Ime treba reći **što blok radi**.

32.3 Korak 2: Objasni što riječ znači

U prostor bloka **to kvadrat** stavi blokove koji crtaju kvadrat:



```
to kvadrat
  repeat 4 [
    forward 100
    right 90
  ]
end
```

Pročitaj kao hrvatski:

“Kvadrat znači: četiri puta hodaj 100 i okreni se desno 90.”

Pritisni  Pokreni. Što se dogodilo?

Ništa! Tina se nije pomaknula. Zašto?

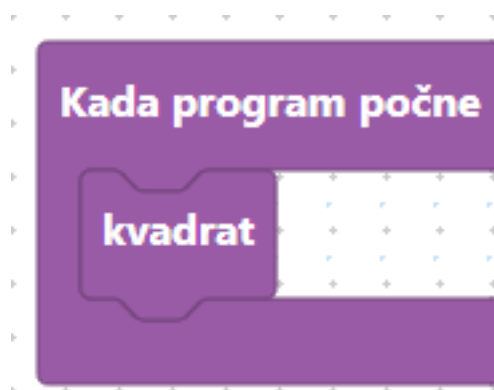
Zato što si joj samo **objasnio** riječ. Nisi joj još **rekao** da je napravi. Kao kad naučiš pravila igre, ali još ne igraš.

32.4 Korak 3: Koristi novu riječ

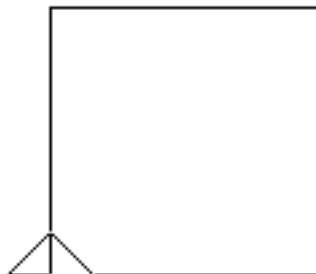
Otvori ponovno ljubičastu ladicu **Funkcije**. Pogledaj na dno! Pojavio se **novi blok** na kojem piše **kvadrat**!



Tina ga je sama napravila kad si joj objasnio riječ. Povuci ga ispod početnog bloka
Kada program počne:



kvadrat

Pritisni  Pokreni. **Tina crta kvadrat!** 

Slika 32.1: Kvadrat nacrtan vlastitim blokom

32.5 Dva dijela svake funkcije

Svaka funkcija ima **dva dijela**:

Dio	Blok	Što radi
Objašnjenje	veliki blok to kvadrat s blokovima unutra	Kaže Tini što riječ znači. Stoji sam na radnoj površini.
Korištenje	mali blok kvadrat	Kaže Tini “napravi to sad”. Ide ispod početnog bloka.

Objašnjenje složiš **jednom**. Mali blok možeš staviti **koliko god puta želiš**!

Probaj!

Napravi funkciju **trokut** koja crta trokut (repeat 3, forward 100, right 120). Onda ispod početnog bloka stavi mali blok **kvadrat** pa mali blok **trokut**. Što je Tina nacrtala?

Slijedeće: [Jedna riječ, puno kvadrata →](#)

Poglavlje 33

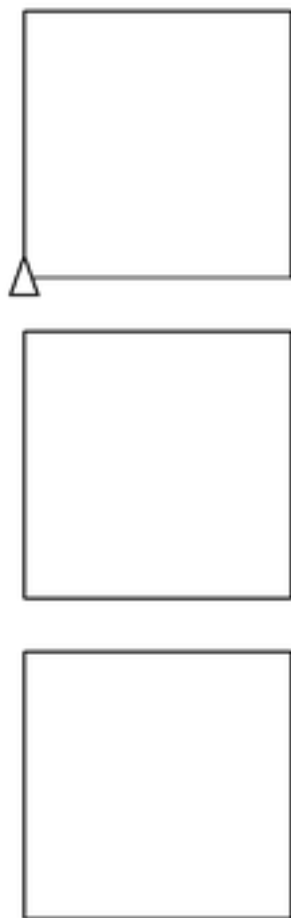
Jedna riječ, puno kvadrata

Sad kad Tina zna riječ **kvadrat**, iskoristimo je do kraja!

33.1 Tri kvadrata u nizu

Ispod početnog bloka složi:

```
kvadrat  
penup  
forward 120  
pendown  
kvadrat  
penup  
forward 120  
pendown  
kvadrat
```



Slika 33.1: Tri kvadrata u nizu nacrtana funkcijom kvadrat

Tri kvadrata! Usporedi koliko bi blokova trebao **bez** funkcije: svaki kvadrat je repeat s dva bloka unutra, dakle **9 blokova** samo za kvadrate. S funkcijom su to **3 mala bloka**.

33.2 Promijeni jednom, promijeni sve

Sad želiš da svi kvadrati budu **manji**. Gdje mijenjaš broj?

Samo u objašnjenju! U velikom bloku **to kvadrat** promijeni **forward 100** na **forward 60**:

```
to kvadrat
  repeat 4 [
    forward 60
    right 90
  ]
end
```


Pritisni  Pokreni. **Sva tri** kvadrata su se smanjila, a blokove ispod početnog bloka nisi ni taknuo.

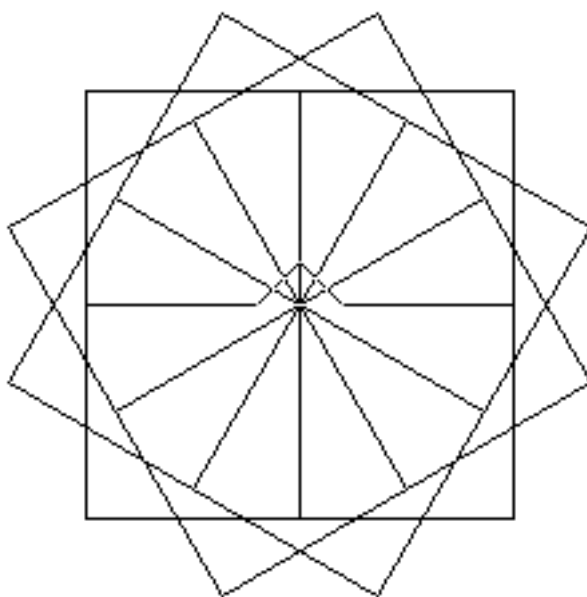
Isto kao kutijica

Sjećaš se varijable? Broj promijeniš na **jednom mjestu** i svi ga koriste. Funkcija je ista ideja, ali za **cijeli komad programa**, ne samo za jedan broj.

33.3 Cvijet od kvadrata

Sjećaš se cvijeta iz dijela **Čarobni blok ponavljanja**? S funkcijom je još kraći:

```
repeat 12 [  
  kvadrat  
  right 30  
]
```



Slika 33.2: Cvijet od dvanaest kvadrata nacrtan funkcijom

Pročitaj: “**12 puta nacrtaj kvadrat i okreni se 30.**” Baš kao što bi to rekao prijatelju!

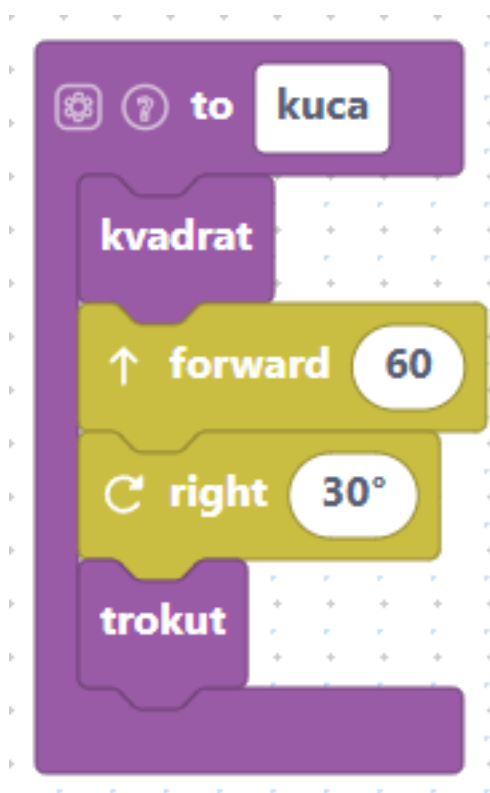
33.4 Funkcija koja koristi funkciju

Ovo je najbolji dio. **Unutar** jedne funkcije možeš koristiti **drugu funkciju**.

Napravi funkciju **trokut** (ako je već nemaš):

```
to trokut
  repeat 3 [
    forward 60
    right 120
  ]
end
```

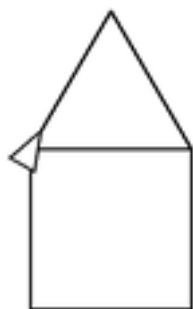
Sad napravi funkciju **kuca**. U njezin prostor stavi male blokove **kvadrat** i **trokut**, s malo hodanja između:



```
to kuca
  kvadrat
  forward 60
  right 30
  trokut
end
```

Ispod početnog bloka stavi samo mali blok:

```
kuca
```

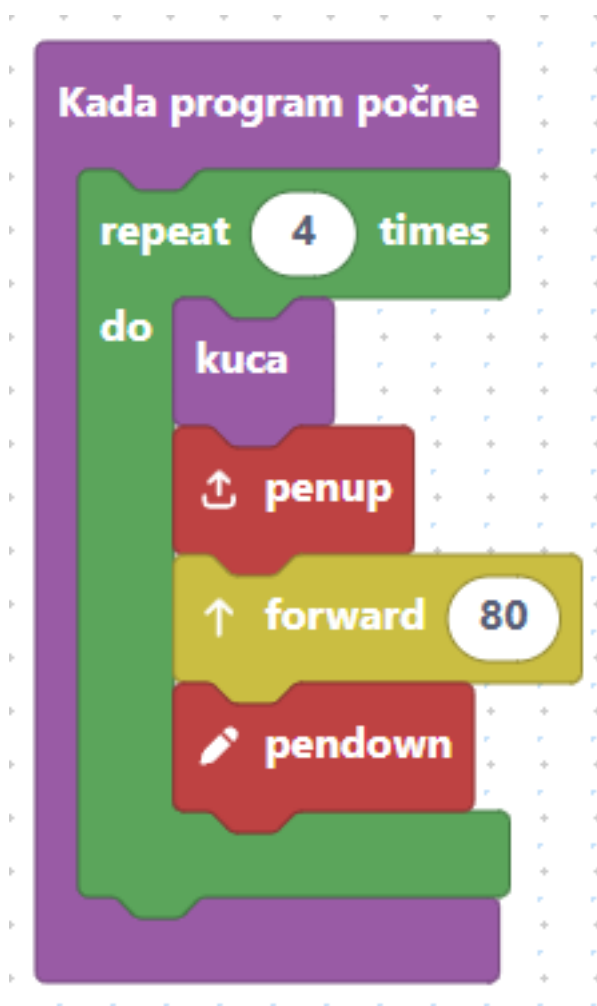


Slika 33.3: Kuća nacrtana funkcijom kuca

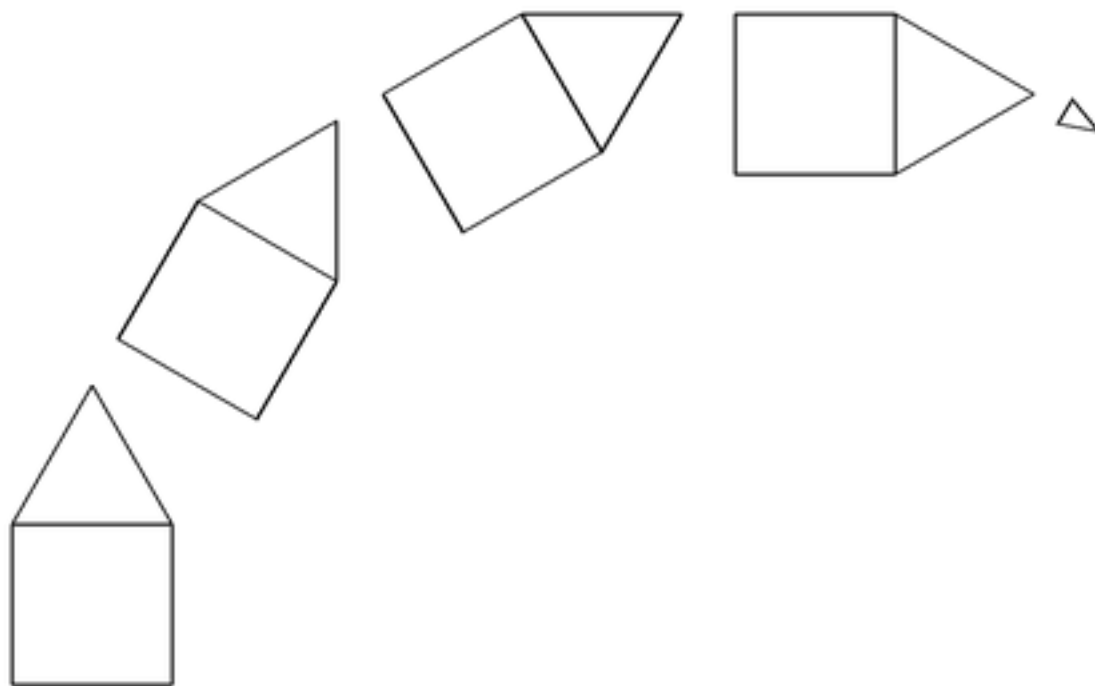
Jedan blok, cijela kuća! Tina prvo nacrtala kvadrat (zidove), popne se gore, nagne se i nacrtala trokut (krov).

33.5 Selo!

Kad imaš blok **kuca**, selo je lako. Mali blok **kuca** stavi u repeat blok, pa iza njega penup, forward i pendown:



```
repeat 4 [
  kuca
  penup
  forward 80
  pendown
]
```



Slika 33.4: Četiri kuće koje se penju i sve više nagnju

Ups! Kuće se **penju i nagnju** kao da ih je vjetar otpuhao! To je zato što Tina nakon krova gleda **30 stupnjeva udesno**, a svaka nova kuća doda još 30.

Možeš to popraviti: prije bloka **penup** dodaj blok **left 30** da Tina opet gleda ravno gore. Sad su kuće ravne, ali se slažu jedna na drugu kao **toranj**. Kako bi ih poslagao **u red**? Igraj se s blokovima **right** i **left** dok ne bude kako ti želiš!

Probaj! 🌀

Napravi funkciju **zvijezda** koja crta zvijezdu s 5 krakova (repeat 5, forward 100, right 144).

Onda nacrtaj **noćno nebo**: nekoliko zvijezda na različitim mjestima. Koristi **penup** i **pendown** da Tina hoda između njih bez crtanja.

Sljedeće: [Blok s ulazom](#) →

Poglavlje 34

Blok s ulazom

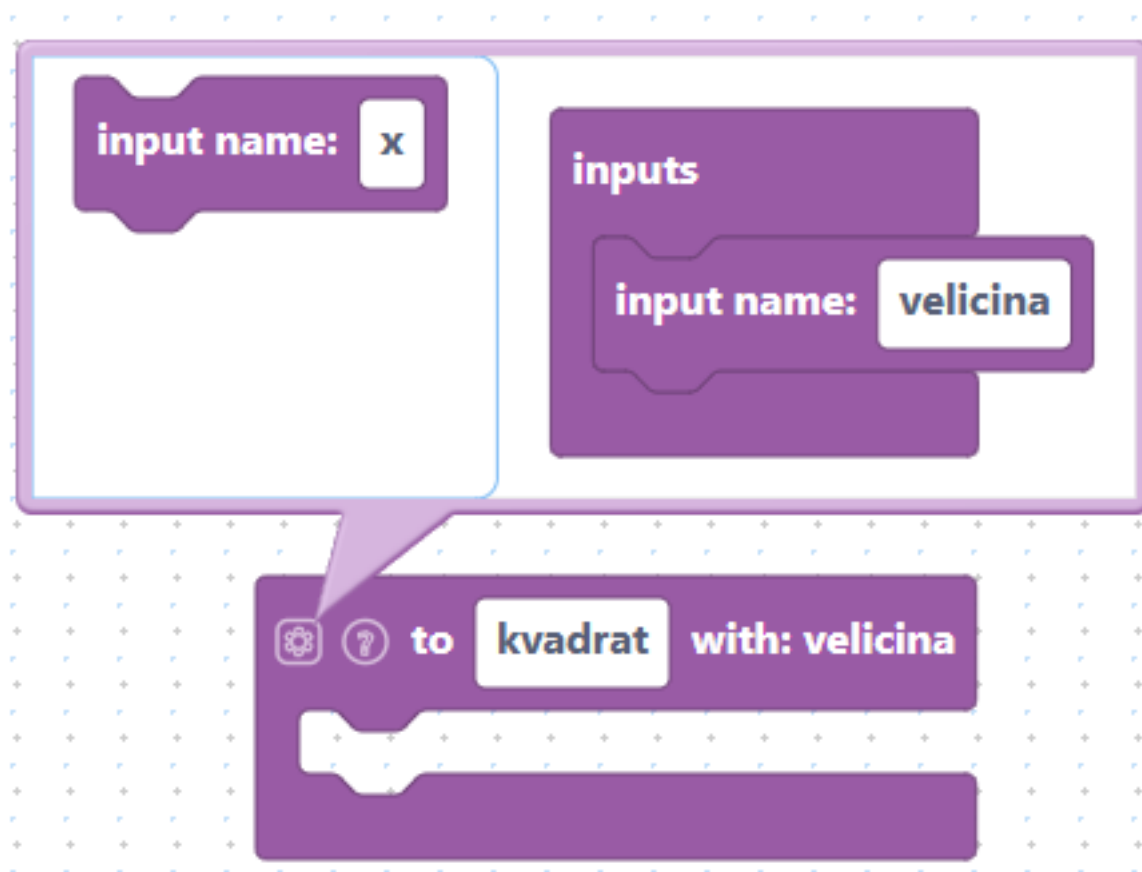
Blok **forward** ima **rupicu za broj**. Kažeš forward 50 za kratku crtu i forward 200 za dugu. Jedan blok, puno različitih crta.

Tvoj blok **kvadrat** uvijek crta **istu veličinu**. Zar ne bi bilo super da i on ima rupicu za broj? **kvadrat 50** za mali, **kvadrat 200** za veliki!

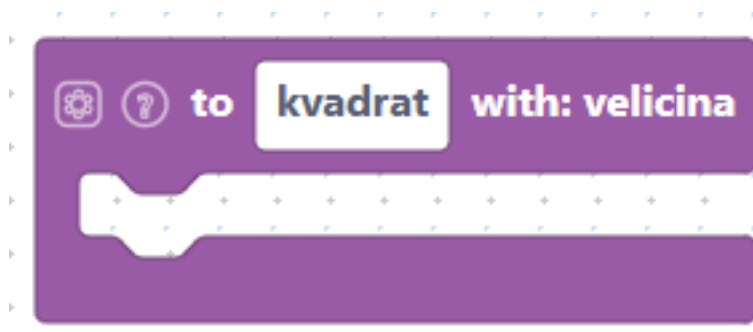
Može! Ta rupica zove se **ulaz** (programeri kažu i **parametar**).

34.1 Dodaj ulaz svom bloku

1. Pronađi veliki blok **to kvadrat** na radnoj površini
2. Klikni **mali zupčanik**  u gornjem lijevom kutu bloka
3. Otvori se prozorčić. Lijevo u njemu je mali blok **input name: x**, a desno blok **inputs** s praznim prostorom
4. Povuci **input name: x** u prostor bloka **inputs**
5. Klikni na **x** i upiši **velicina**
6. Klikni zupčanik ponovno da zatvoriš prozorčić



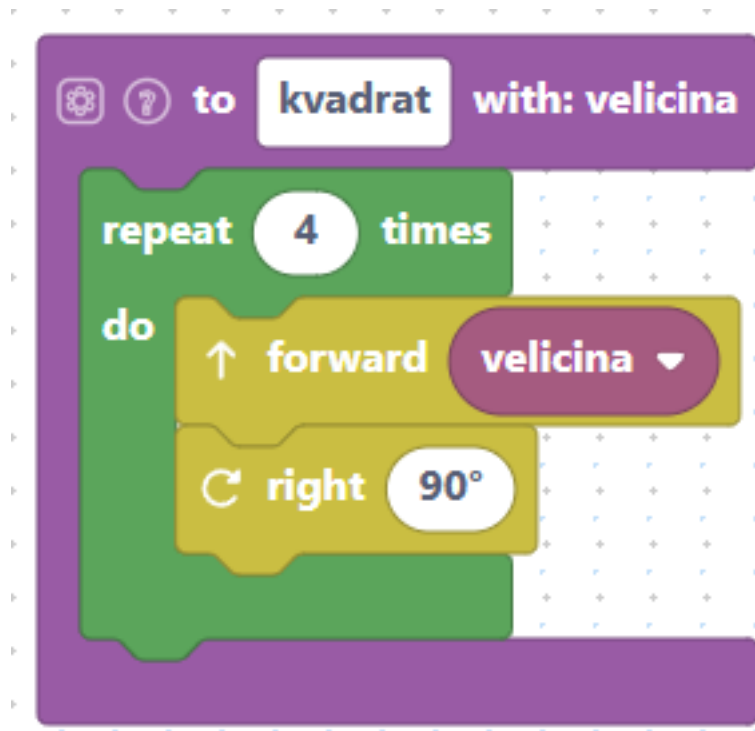
Tvoj blok sad piše **to kvadrat with: velicina**. Dobio je ulaz!



34.2 Koristi ulaz unutar bloka

velicina je zapravo **kutijica**, kao varijabla iz prošlog dijela! Kad netko kaže **kvadrat 50**, Tina u kutijicu **velicina** stavi 50.

Zato unutar bloka **to kvadrat** umjesto broja stavi okrugli blok **velicina**. Naći ćeš ga u roznoj ladici **Variable**. Možeš ga dobiti i **izravno s velikog bloka**: prijeđi mišem preko riječi **velicina** na bloku **to kvadrat** i povuci, pojavit će se okrugli blok.



```
to kvadrat :velicina
  repeat 4 [
    forward :velicina
    right 90
  ]
end
```

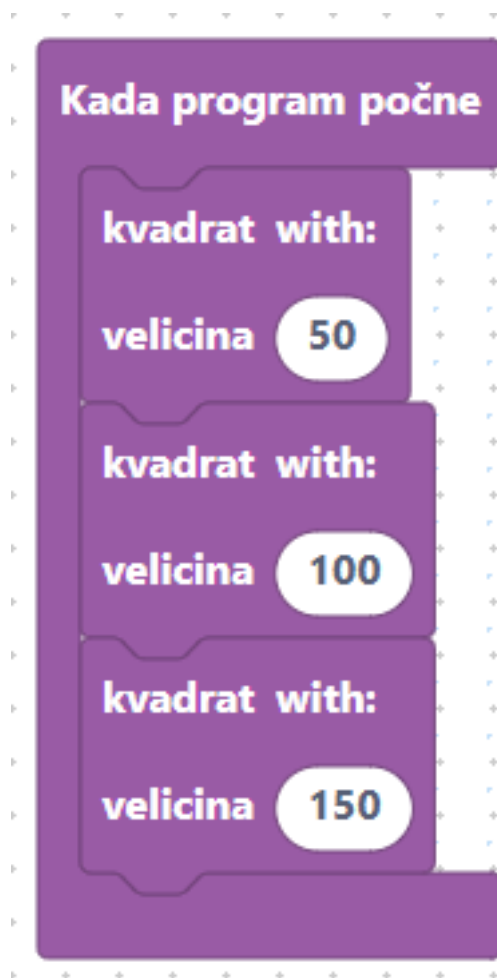
Pročitaj kao hrvatski:

“Kvadrat s nekom veličinom znači: četiri puta hodaj tu veličinu i okreni se 90.”

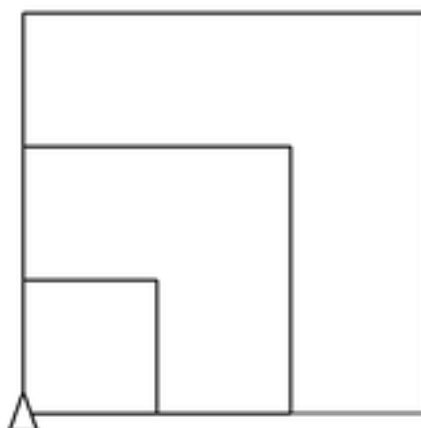
34.3 Mali blok kvadrat sad ima rupicu

Otvori ladicu **Funkcije**. Mali blok **kvadrat** sad piše **kvadrat with: velicina** i ima **rupicu za broj**, baš kao forward!

Ispod početnog bloka složi tri takva bloka s brojevima 50, 100 i 150:



kvadrat 50
kvadrat 100
kvadrat 150



Slika 34.1: Tri kvadrata iz istog kuta: mali, srednji, veliki

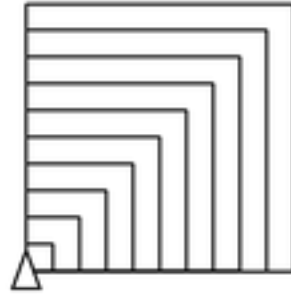
Tri kvadrata različitih veličina, sva tri iz istog kuta. Jedan blok, beskonačno veličina!

34.4 Kvadrati koji rastu

Spoji ulaz s varijablom i repeat blokom. U rupicu bloka **kvadrat** ubaci okrugli blok **strana**:



```
make "strana 10
repeat 10 [
  kvadrat :strana
  make "strana :strana + 10
]
```

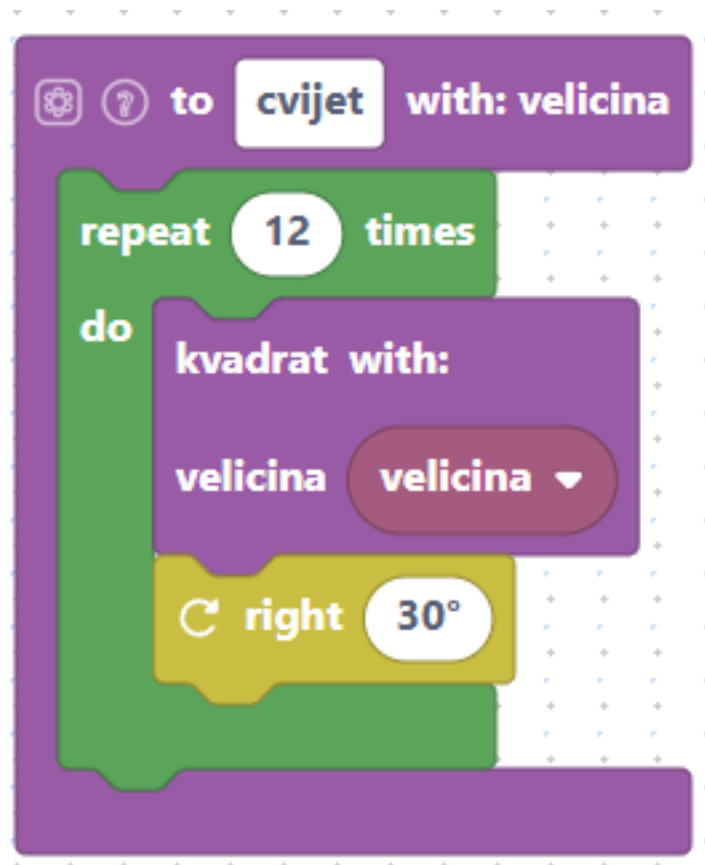


Slika 34.2: Deset kvadrata koji rastu iz istog kuta

Svaki kvadrat je za 10 veći od prošlog. Izgleda kao **stepenice u kutu!**

34.5 Cvijet s veličinom

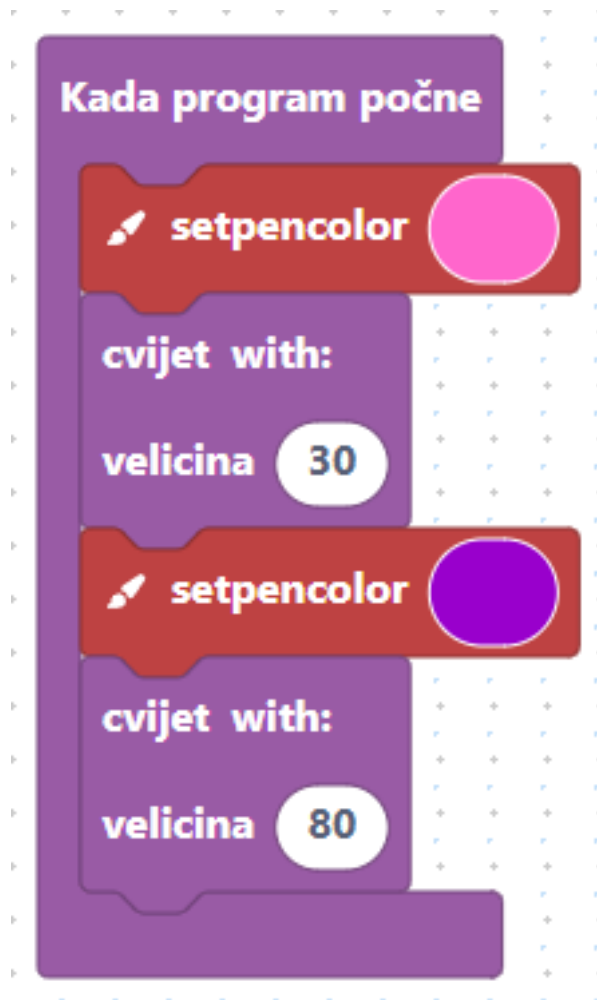
Napravi funkciju **cvijet** i zupčanikom joj daj ulaz **velicina**. Unutra stavi mali blok **kvadrat**, a u njegovu rupicu okrugli blok **velicina**:



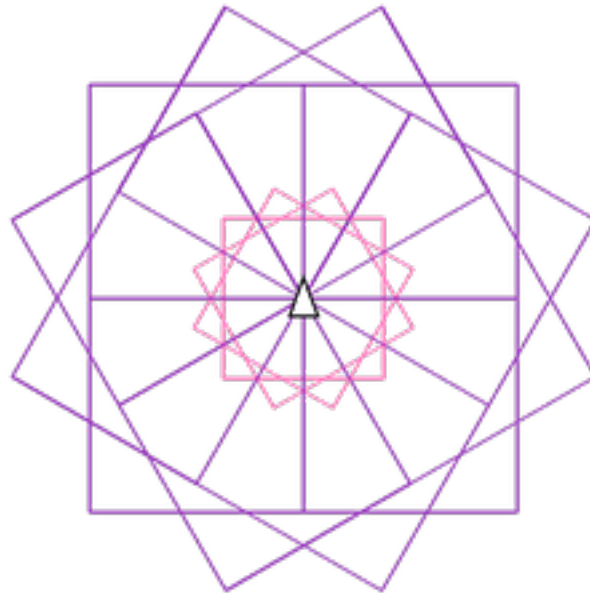
```
to cvijet :velicina
  repeat 12 [
    kvadrat :velicina
```

```
        right 30  
    ]  
end
```

Da, funkcija **cvijet** koristi funkciju **kvadrat** i **predaje joj svoj ulaz**! Onda ispod početnog bloka:



```
setpencolor "pink  
cvijet 30  
setpencolor "purple  
cvijet 80
```



Slika 34.3: Mali roza cvijet unutar velikog ljubičastog cvijeta

Mali roza cvijet u sredini velikog ljubičastog!

34.6 Dva ulaza

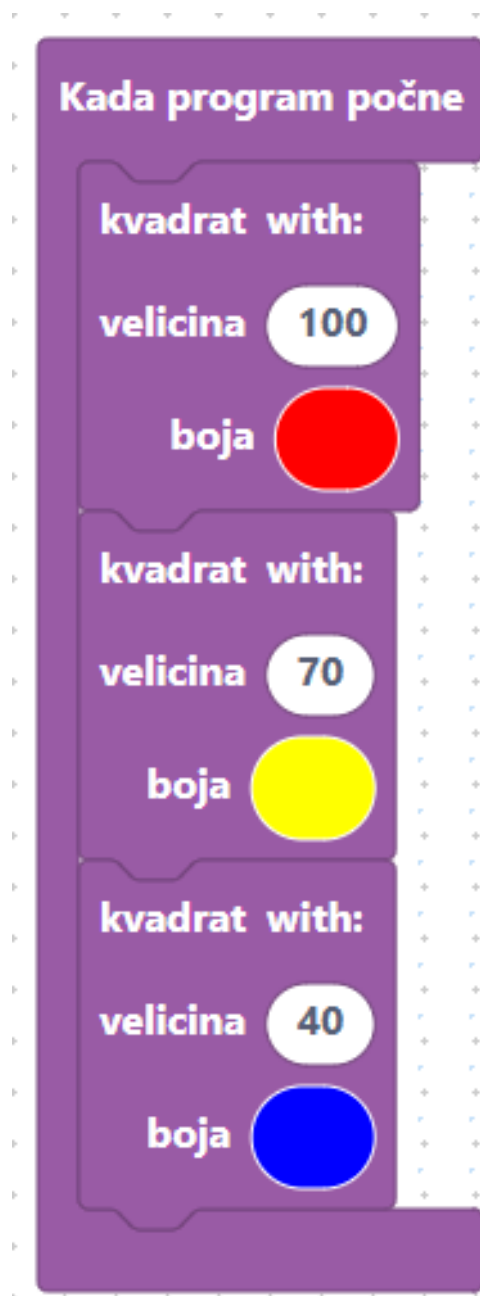
Blok može imati i **više ulaza**. Klikni zupčanik na bloku **to kvadrat** ponovno i u **inputs** povuci još jedan **input name**. Nazovi ga **boja**.

Blok sad piše **to kvadrat with: velicina, boja**. Unutra dodaj blok **setpencolor** i u njega ubaci okrugli blok **boja**:

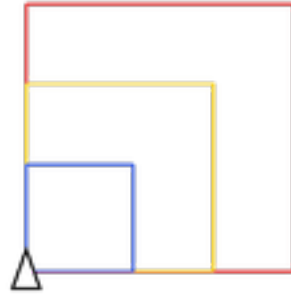


```
to kvadrat :velicina :boja
  setpencolor :boja
  repeat 4 [
    forward :velicina
    right 90
  ]
end
```

Mali blok **kvadrat** sad ima **dvije rupice**: jednu za broj, jednu za boju. U drugu rupicu ubaci blok s bojom:



```
kvadrat 100 "red  
kvadrat 70 "yellow  
kvadrat 40 "blue
```



Slika 34.4: Crveni, žuti i plavi kvadrat iz istog kuta

Probaj!

Daj funkciji **kuca** iz prošlog poglavlja ulaz **velicina**. Unutra neka mali blokovi **kvadrat** i **trokut** dobiju taj isti ulaz (i njima prvo zupčanikom dodaj ulaz!). Onda nacrtaj **malu kućicu** i **veliku kuću** jednu pored druge: **kuca 40** pa **kuca 100**.

34.7 Sjajan posao!

Sad znaš napraviti **vlastite blokove**:

- Veliki blok **to** objašnjava Tini novu riječ
- Mali blok s imenom **koristi** tu riječ, koliko god puta želiš
- **Zupčanik**  dodaje bloku **ulaz**, pa isti blok crta male i velike stvari

Ostala je još jedna čarolija: **popis** stvari koje Tina redom prolazi.

Sjedeće: [Popisi](#) →

VIII. dio

Popisi

Poglavlje 35

Popisi

Kad ideš u trgovinu, mama ili tata ti daju **popis**: mlijeko, kruh, jabuke. Jedan papir, puno stvari, sve **po redu**.

Tina također može imati popis! Popis boja, popis brojeva, popis čega god želiš. Programeri popis zovu **lista**.

Sjećaš se šarene zvijezde u kojoj si za svaku zraku morao staviti novi blok boje? S listom Tini daš **popis boja** i kažeš: “**za svaku boju s popisa nacrtaj zraku**”. Gotovo!

U ovom dijelu ćeš:

- Napraviti svoju prvu **listu**
- Uzimati stvari s liste: **prvu**, **zadnju**, **treću** ili **nasumičnu**
- Prolaziti kroz listu **jednu po jednu** stvar s blokom **for each**



[Popis stvari →](#)

Poglavlje 36

Popis stvari

Varijabla je kutijica u kojoj je **jedna** stvar. Lista je kao **ladica s pretincima**: u svakom pretincu je jedna stvar, a svi pretinci imaju **svoj redni broj**.

Lista boja duge izgleda ovako:

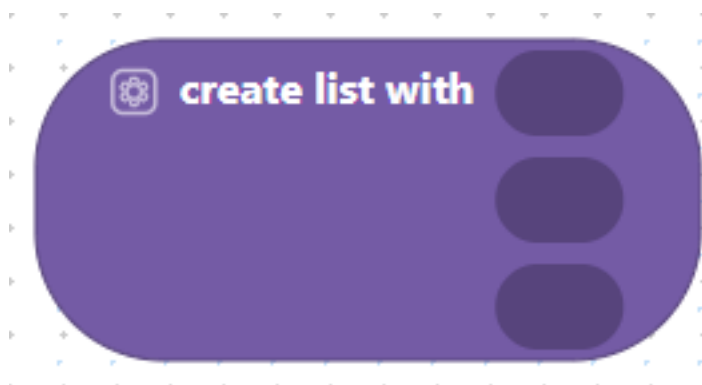
1.	2.	3.	4.	5.	6.
					
crvena	narančasta	žuta	zelena	plava	ljubičasta

Šest stvari, po redu, na jednom mjestu.

36.1 Ladica Liste

Pogledaj **ladicu blokova** i pronađi **ljubičasto-plavu ladicu Liste**.

Prvi blok u njoj je **create list with** (na hrvatskom: “napravi listu s”). To je okrugli blok s **tri rupice**:

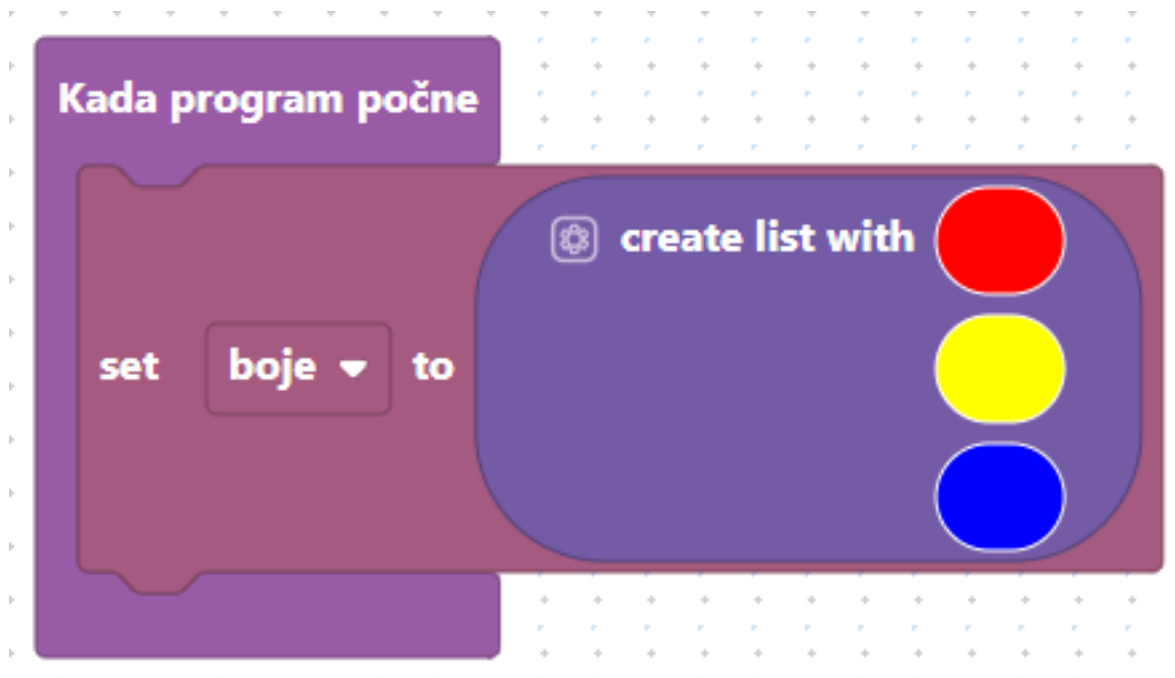


U svaku rupicu staviš jednu stvar. Trebaš više rupica? Klikni **zupčanik**  na bloku i povuci još pretinaca.

36.2 Napravi listu boja

Blok liste je okrugao, pa sam ne može stajati u redu s drugim blokovima. Treba ga spremiti **u kutijicu**!

1. Napravi varijablu **boje** (roza ladica **Varijable**, gumb **Nova varijabla**)
2. Povuci **set boje to** ispod početnog bloka
3. U njegovu rupicu ubaci blok **create list with**
4. U svaku rupicu liste stavi **blok boje** iz narančaste ladice **Boje** i odaberi boju



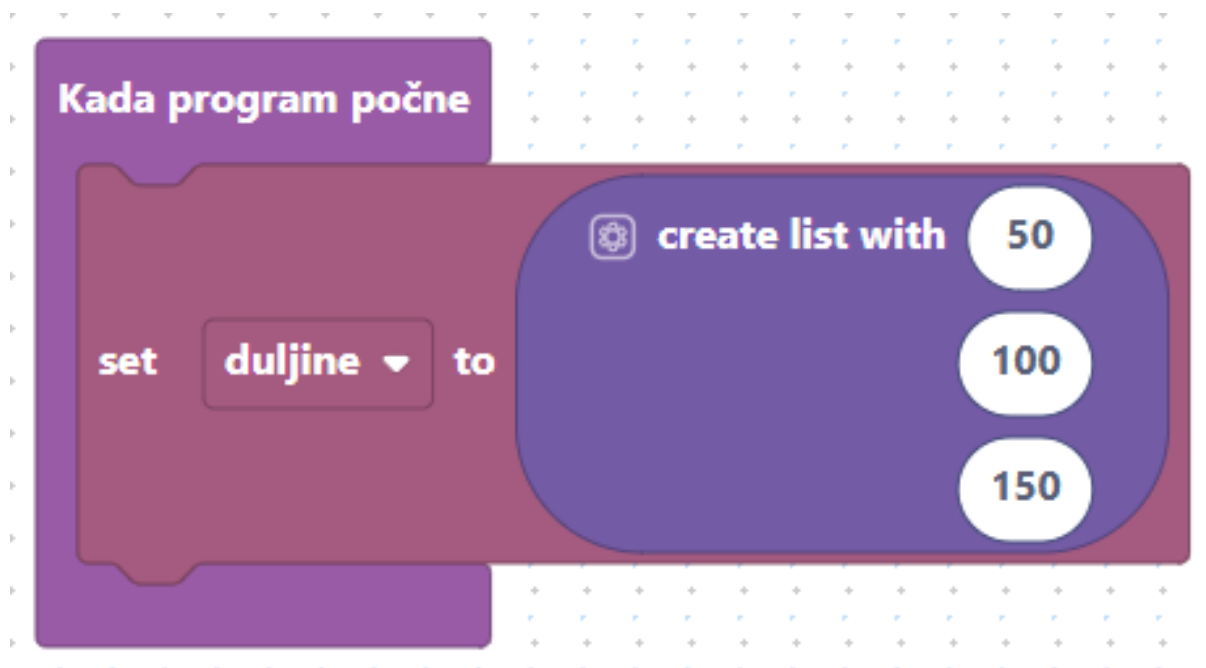
```
make "boje [red yellow blue]
```

Pročitaj kao hrvatski:

“Neka u kutijici boje bude popis: crvena, žuta, plava.”

36.3 Lista brojeva

U listu možeš staviti i **brojeve** iz plave ladice **Matematika**:



```
make "duljine [50 100 150]
```

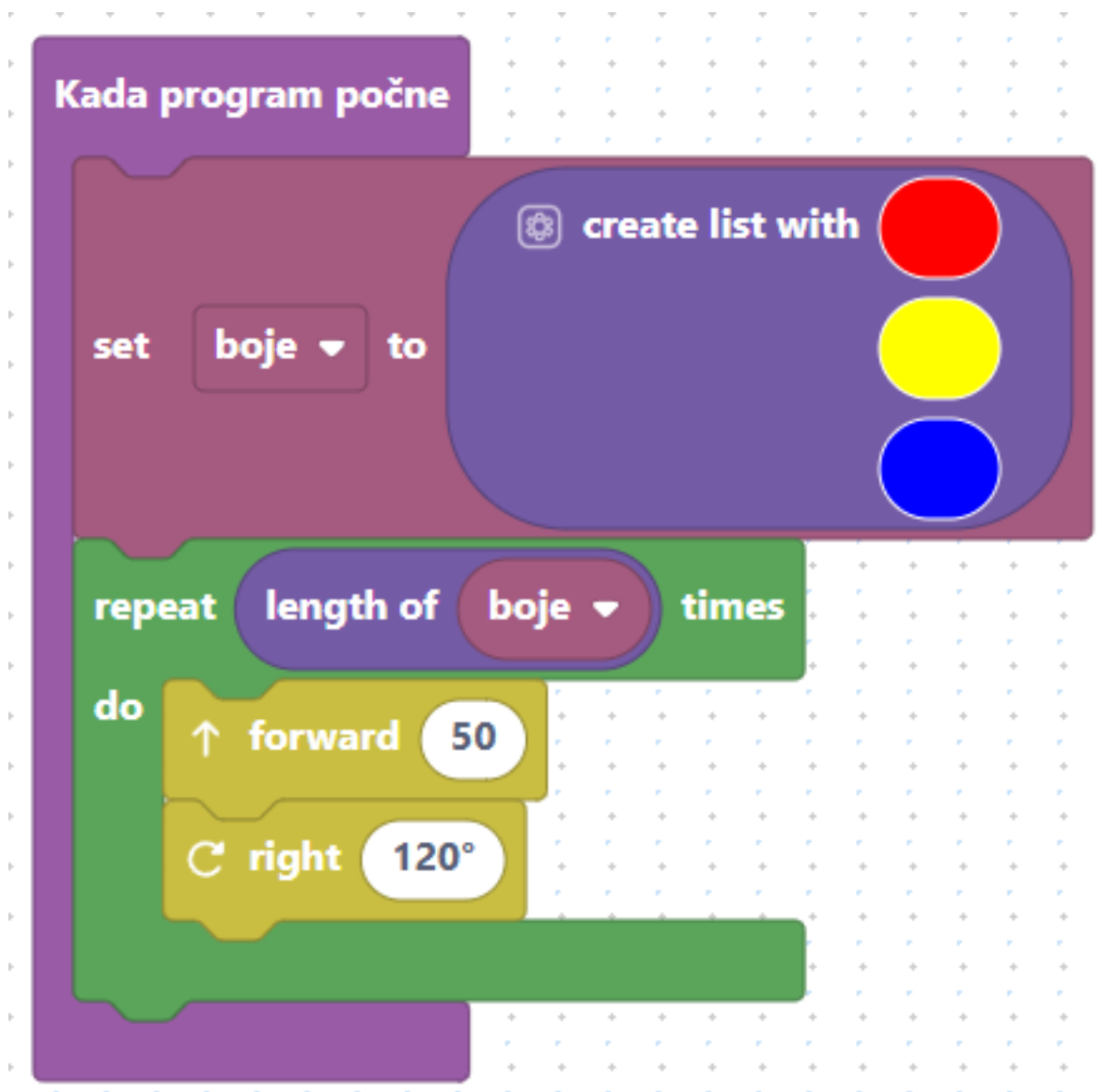
Ovo je popis od tri duljine. Kasnije ćemo ih redom davati Tini!

36.4 Koliko stvari je na listi?

Okrugli blok **length of** (na hrvatskom: “duljina”) broji koliko pretinaca lista ima. U njegovu rupicu ubaci okrugli blok **boje**:



Ubaci ga u rupicu **repeat** bloka umjesto broja:



```
make "boje [red yellow blue]
repeat count :boje [
  forward 50
  right 120
]
```

Lista ima **3** boje, pa Tina ponovi **3 puta** i nacрта trokut. Dodaš li četvrtu boju na popis, Tina će ponoviti 4 puta i nacrtati kvadrat! Repeat blok **sam broji** stvari na popisu.

Lista je kao varijabla, samo veća

Sve što možeš s varijablom, možeš i s listom: spremi je blokom **set ... to** i uzeti okruglim blokom s imenom. Razlika je samo u tome što je u njoj **puno stvari**

umjesto jedne.

Probaj!

Napravi listu **omiljene** sa svojim **omiljenim brojevima**. Onda neka Tina nacrtá mnogokut s **toliko stranica koliko brojeva ima na listi**.

Podsjetnik: za oblik s N stranica okret je $360 \div N$.

Sljedeće: [Uzmi s popisa →](#)

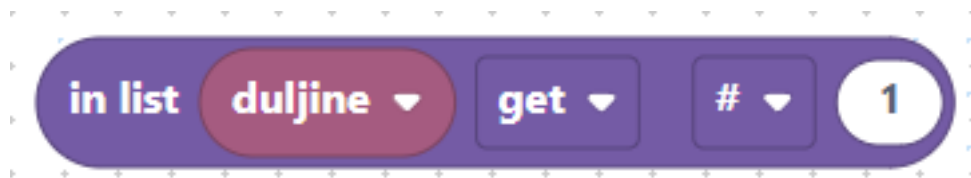
Poglavlje 37

Uzmi s popisa

Popis je koristan tek kad s njega **uzmeš** nešto. Za to služi okrugli blok **in list ... get**.

37.1 Blok in list get

U ladici **Liste** pronađi okrugli blok na kojem piše **in list [] get [#] [1]**. U prvu rupicu ubaci okrugli blok s imenom liste:



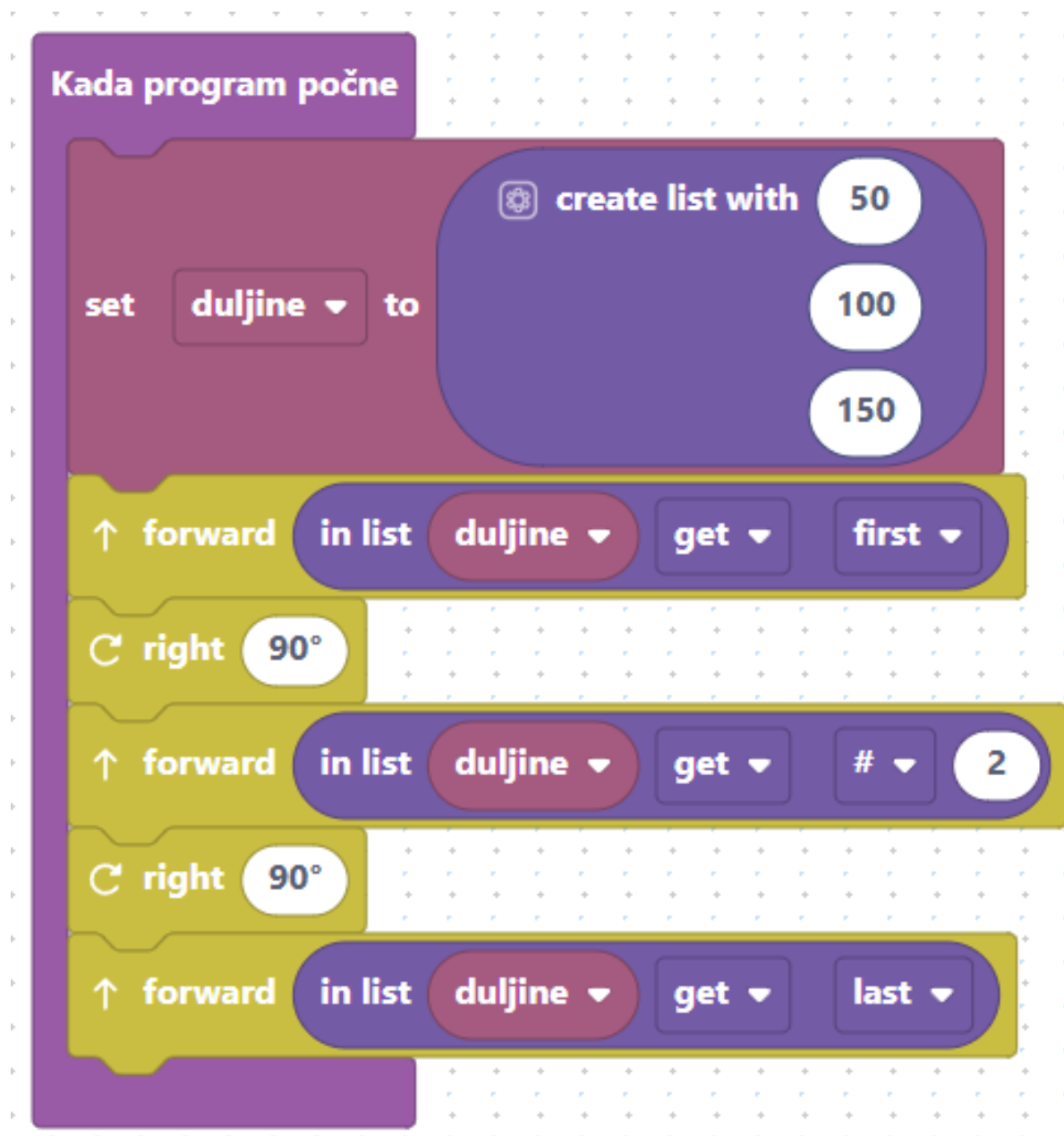
Pročitaj kao hrvatski: “**iz liste duljine uzmi stvar broj 1**”.

Blok ima **dva mala izbornika**. Klikni na **#** i vidjet ćeš izbore:

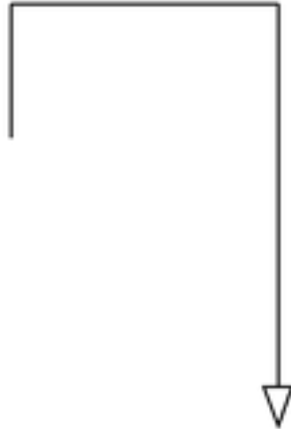
Izbor	Što Tina uzme	Kôd
# i broj	stvar s tim rednim brojem	item 2 :duljine
first	prvu stvar s popisa	first :duljine
last	zadnju stvar s popisa	last :duljine
random	nasumičnu stvar, svaki put drugu!	pick :duljine

37.2 Prva, druga, zadnja

Napravi listu duljina i daj Tini redom prvu, drugu i zadnju. Blok **in list get** ubacuješ u rupicu bloka **forward** umjesto broja:



```
make "duljine [50 100 150]
forward first :duljine
right 90
forward item 2 :duljine
right 90
forward last :duljine
```



Slika 37.1: Tri crte: 50, pa 100, pa 150, s okretima od 90

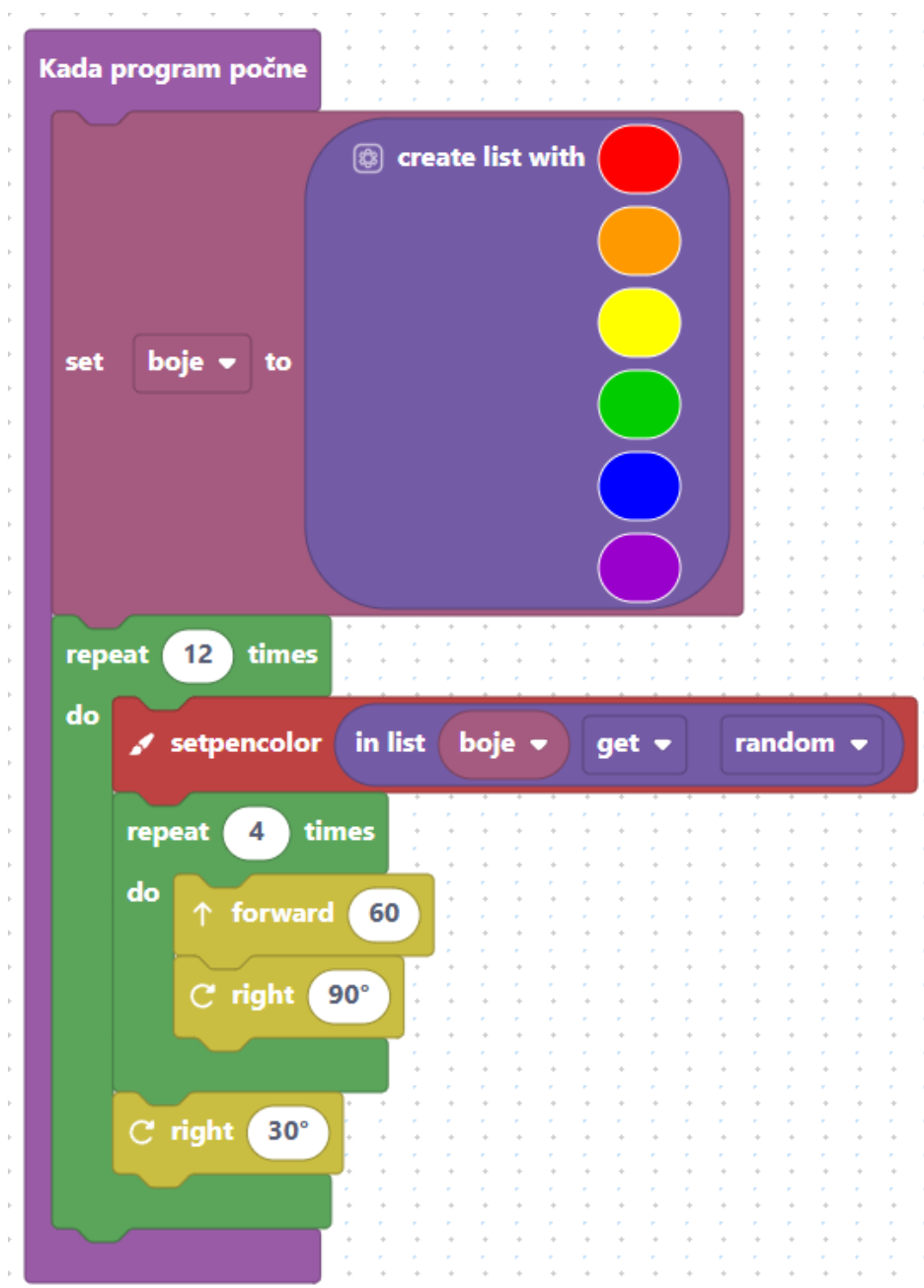
Tina prvo hoda **50** (prva stvar), pa **100** (druga stvar), pa **150** (zadnja stvar).

Sad promijeni brojeve na popisu u 30, 60 i 90. Blokove ispod ne moraš mijenjati, a crtež je drugačiji!

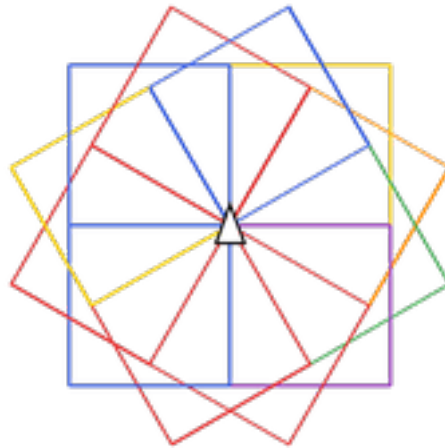
37.3 Nasumično! 🎲

Izbor **random** je najzabavniji. Tina zatvori oči i **izvuče** jednu stvar s popisa, svaki put drugu.

Napravi listu boja duge pa pusti Tinu da bira. Blok **in list boje get random** ubaci u rupicu bloka **setpencolor**:



```
make "boje [red orange yellow green blue purple]
repeat 12 [
  setpencolor pick :boje
  repeat 4 [
    forward 60
    right 90
  ]
  right 30
]
```



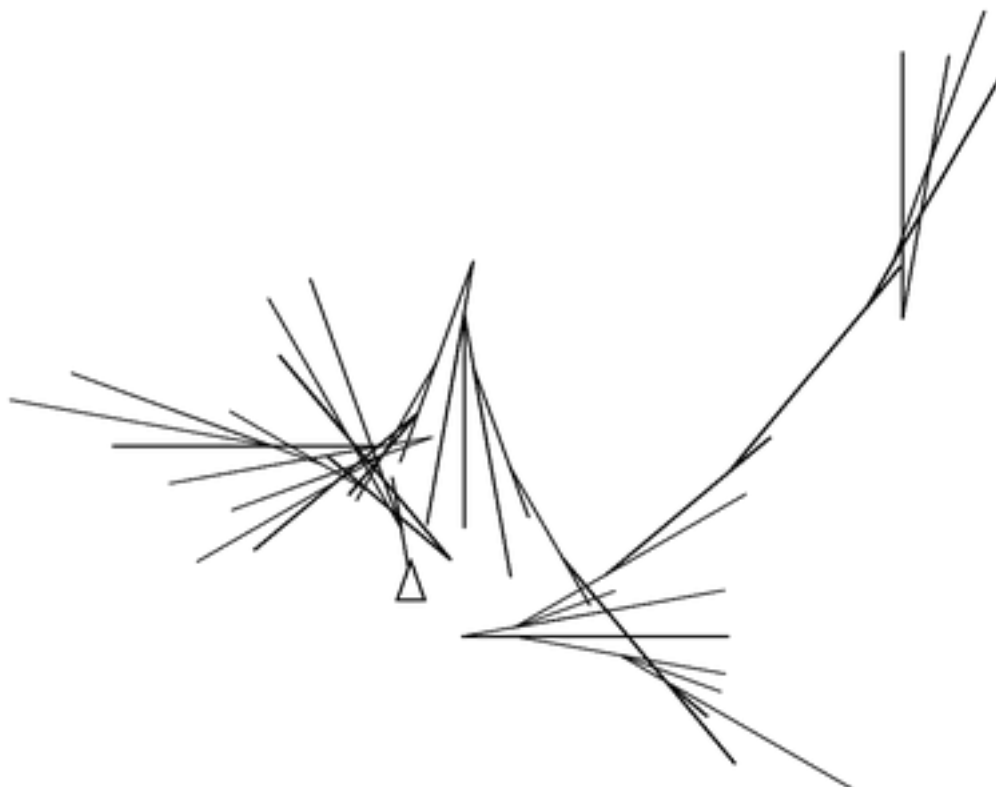
Slika 37.2: Cvijet od dvanaest kvadrata, svaki u nasumičnoj boji

Cvijet u kojem je **svaka latica druge boje!** Pritisni  Pokreni još jednom. Boje su **drugačije!** I opet. I opet! Svaki cvijet je jedinstven. 

37.4 Nasumične duljine

Isto možeš i s brojevima:

```
make "duljine [20 40 60 80 100]
repeat 36 [
  forward pick :duljine
  back pick :duljine
  right 10
]
```



Slika 37.3: Čupava zvijezda sa zrakama nasumičnih duljina

Čupava zvijezda sa **zrakama različitih duljina**. Svaki put drugačija!

Za odrasle

Izbor **random** je odličan za razgovor o **slučajnosti**: bacanje kockice, izvlačenje karte, vrijeme sutra. Dijete može predvidjeti koje su boje **moгуće**, ali ne i koja će **stvarno** biti izvučena.

Probaj! 🎯

Napravi listu s **tri debljine** olovke: 2, 6 i 12. Nacrtaj deset crta u krug tako da Tina prije svake crte **nasumično** izabere debljinu blokom **setpensize**.

Sljedeće: [Za svaku stvar s popisa →](#)

Poglavlje 38

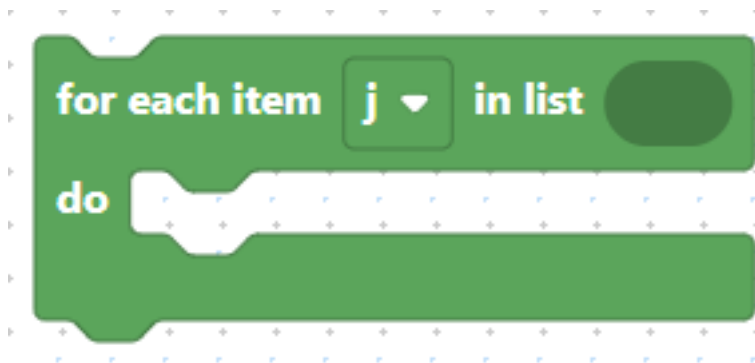
Za svaku stvar s popisa

Sjećaš se **šarene zvijezde** iz dijela **Boje i olovke**? Za svaku od šest zraka morao si staviti **novi blok boje**, pa forward, pa back, pa right. Šest puta isti posao, **24 bloka**!

S listom i jednim posebnim blokom to je **6 blokova**. Idemo!

38.1 Blok for each

U zelenoj ladici **Petlje**, odmah ispod bloka repeat, nalazi se blok **for each item [j] in list []** (na hrvatskom: “za svaku stvar j na popisu”).



Izgleda kao repeat: ima **prostor** u sredini u koji staviš blokove. Ali umjesto broja, u njegovu rupicu daš **listu**.

Pročitaj kao hrvatski:

“Za svaku stvar s popisa napravi ovo.”

Tina uzme **prvu** stvar s popisa i napravi blokove unutra. Onda uzme **drugu** stvar i opet napravi blokove unutra. I tako do **kraja popisa**.

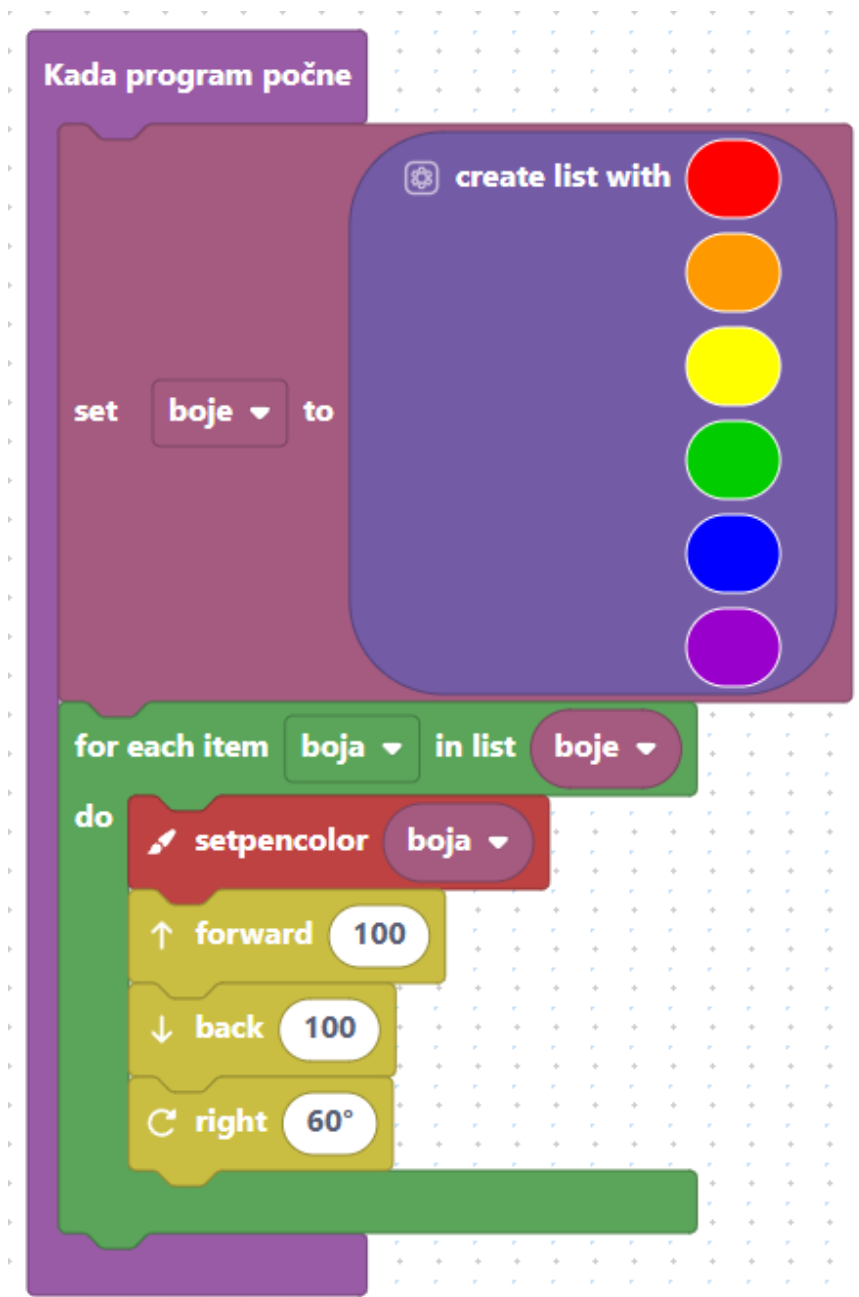
38.2 Kutijica koja se sama puni

Na bloku piše malo ime **j**. To je **kutijica**! Svaki put kad Tina uzme novu stvar s popisa, stavi je u tu kutijicu.

Klikni na **j** i odaberi **Rename variable....** Nazovi je **boja**, jer ćemo u nju stavljati boje.

38.3 Šarena zvijezda u 6 blokova

Složi ovo. U rupicu bloka **for each** ubaci okrugli blok **boje**, a u rupicu bloka **setpen-color** okrugli blok **boja** (dobiješ ga iz ladice **Variable**, ili ga povuci s riječi boja na for each bloku):

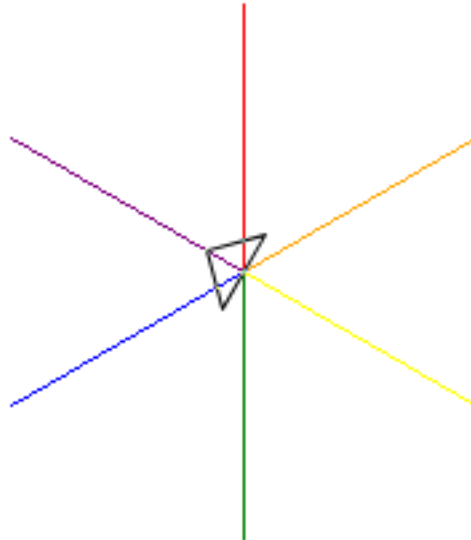


```
make "boje [red orange yellow green blue purple]
foreach :boje [ [boja]
  setpencolor :boja
  forward 100
```

```

    back 100
    right 60
  ]

```



Slika 38.1: Šest zraka iz sredine, svaka u drugoj boji duge

Pritisni  Pokreni. **Ista šarena zvijezda, ali s puno manje blokova!**

Što se dogodilo:

1. Tina uzme **crvenu**, stavi je u kutijicu boja, nacrtá zraku, okrene se
2. Uzme **narančastu**, stavi je u kutijicu, nacrtá zraku, okrene se
3. ...i tako za svih **šest** boja

38.4 Dodaj boju, dobij zraku

Hoćeš zvijezdu s **8 zraka**? Zupčanikom na bloku **create list with** dodaj dvije rupice, stavi još dvije boje i promijeni **right 60** u **right 45**:

```

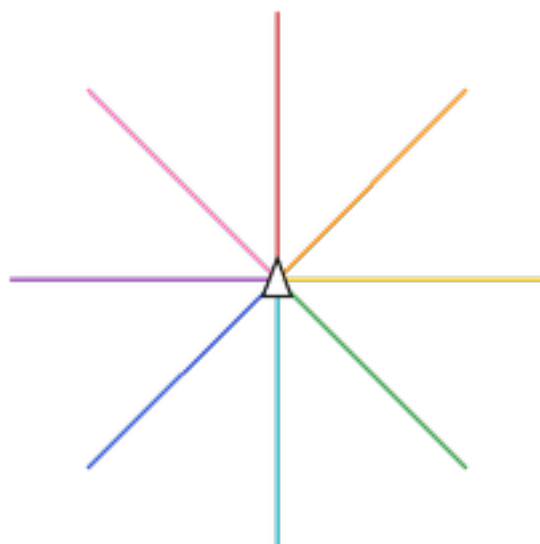
make "boje [red orange yellow green cyan blue purple pink]
foreach :boje [ [boja]
  setpencolor :boja
  forward 100
  back 100

```



```
right 45
```

```
]
```

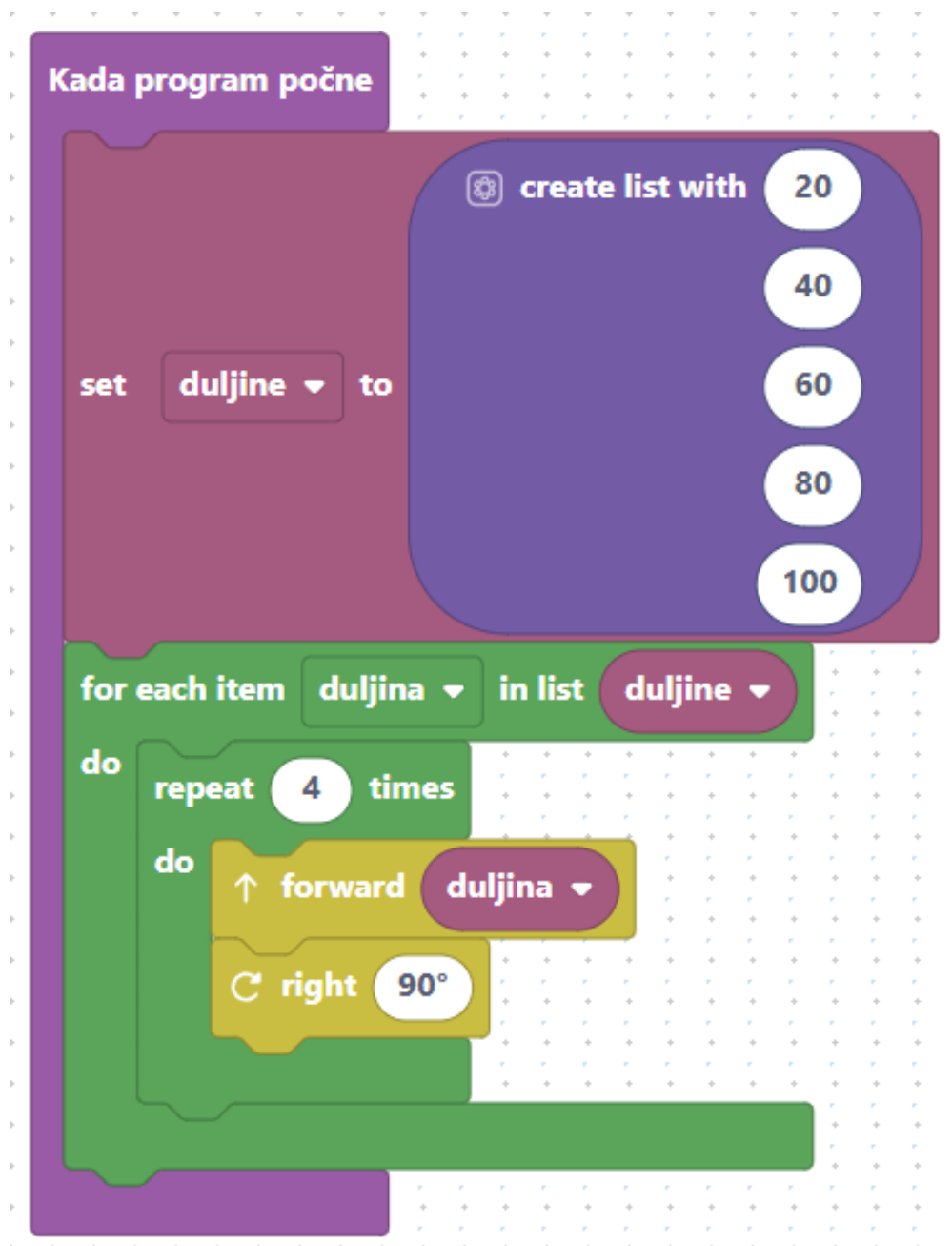


Slika 38.2: Osm zraka u osam boja

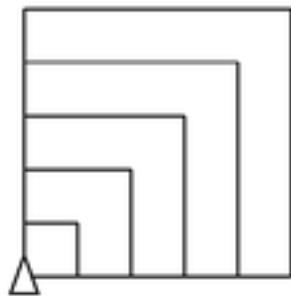
Zapamti: broj boja i kut trebaju se **množiti u 360**. $8 \times 45 = 360$!

38.5 Za svaku duljinu

For each radi i s **brojevima**. Popis duljina, pa za svaku duljinu jedan kvadrat. Kutijicu ovaj put nazovi **duljina**:



```
make "duljine [20 40 60 80 100]
foreach :duljine [ [duljina]
  repeat 4 [
    forward :duljina
    right 90
  ]
]
```

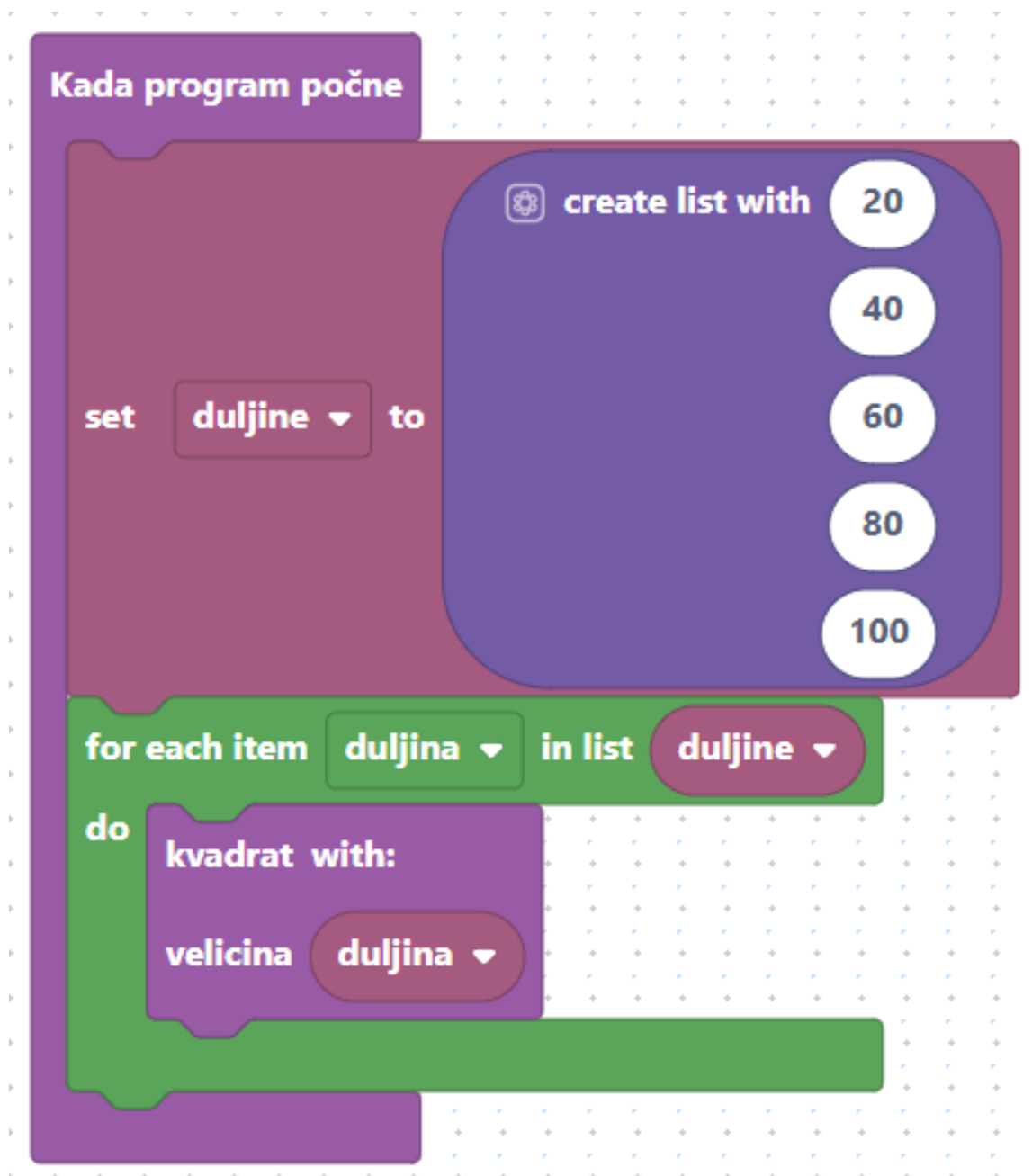


Slika 38.3: Pet kvadrata iz istog kuta, sve veći

Pet kvadrata iz istog kuta, svaki veći. A ako na popisu promijeniš redoslijed ili dodaš broj, Tina to jednostavno **nacrta**.

38.6 Popis i tvoj vlastiti blok

Najljepše je kad spojiš **sve što znaš**. Ako imaš funkciju **kvadrat** s ulazom **velicina**, u njezinu rupicu ubaci okrugli blok **duljina**:



```
make "duljine [20 40 60 80 100]
foreach :duljine [ [duljina]
  kvadrat :duljina
]
```

Tri bloka za pet kvadrata. Pročitaj: “za svaku duljinu s popisa nacrtaj kvadrat te duljine.” Program zvuči kao obična rečenica!

Probaj!

Napravi popis od **pet boja**. Nacrtaj **pet krugova** jedan pored drugog, svaki u sljedećoj boji s popisa. Krug crtaš blokom **circle**.

Teže: možeš li napraviti da svaki krug ima i **drugu debljinu** olovke? Trebat će ti i popis debljina!

38.7 Sjajan posao!

Sad znaš sve o popisima:

- **create list with** slaže popis stvari
- **in list get** uzima **prvu**, **zadnju**, bilo koju po redu ili **nasumičnu** stvar
- **for each** prolazi popis **stvar po stvar** i svaku stavlja u kutijicu

Naučio si **tri velike ideje**: kutijice, vlastite blokove i popise. Vrijeme je da ih spojiš u prave projekte!

Sljedeće: [Mali projekti →](#)

IX. dio

Mali projekti

Poglavlje 39

Mali projekti

Znaš sve osnovne blokove, a uz njih i kutijice, vlastite blokove i popise. Vrijeme je da napraviš neke **prave slike!**

U ovom dijelu izradit ćeš:

- **Cvijet**
- **Sunce**
- **Šarenu zvijezdu**
- **Šarenu ulicu** (u kojoj spajaš sve što si naučio)

Za svaki projekt:

1. **Pažljivo pročitaj korake**
2. **Prvo pokušaj sam**
3. **Pogledaj rješenje** ako zapneš
4. **Promijeni ga!** Učini ga svojim: različite boje, različite veličine

Idemo!

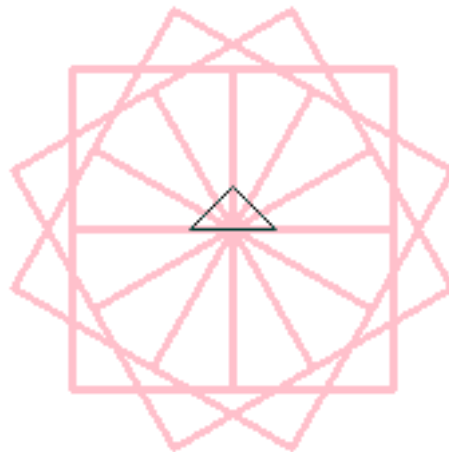


Projekt: [Cvijet →](#)

Poglavlje 40

Projekt: Cvijet

Nacrtajmo cvijet s puno latica!



Slika 40.1: Roza cvijet od dvanaest zarotiranih kvadrata

40.1 Plan

Cvijet je samo **puno kvadrata** zarotiranih oko središnje točke. Već smo to naučili u poglavlju o **uzorcima**!

Koraci:

1. Odaberi boju (žuta? roza?)
2. Odaberi debljinu olovke (3 ili 4 izgleda lijepo)
3. Koristi **dva repeat bloka**, jedan unutar drugog:
 - **Unutarnji** crta kvadrat (laticu)
 - **Vanjski** rotira Tinu da nacrti sljedeću laticu u novom smjeru

40.2 Prvo probaj sam!

Ne viri! Slaži korak po korak.

Jedno rješenje

```

setpencolor "pink
setpensize 3
repeat 12 [
  repeat 4 [
    forward 60
    right 90
  ]
  right 30
]
```

40.3 Učini ga svojim!

Probaj mijenjati stvari:

40.3.1 Promijeni boju

```
setpencolor "purple
```

Ili **yellow**, **red**, **orange**, što god voliš!

40.3.2 Više ili manje latica

Promijeni **vanjski** repeat:

- repeat 6 i right 60 → 6 velikih latica
- repeat 18 i right 20 → 18 tankih latica
- repeat 24 i right 15 → 24 sićušne latice

Zapamti: dva broja moraju se **množiti u 360!**

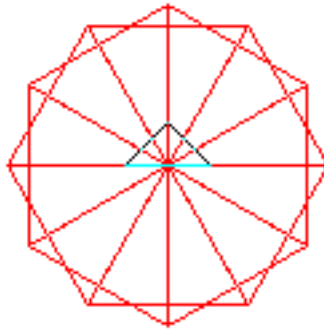
40.3.3 Trokutaste latice

Promijeni **unutarnji** repeat da crta **trokut** umjesto kvadrata:

```

setpencolor "red
repeat 12 [
  repeat 3 [
    forward 60
```

```
    right 120  
  ]  
  right 30  
]
```



Slika 40.2: Crveni cvijet od dvanaest zarotiranih trokuta

To je **cvijet sa šiljatim laticama!**

40.3.4 Sićušan ili gorostasan

Promijeni forward 60 u:

- forward 30 → maleni cvijet
- forward 100 → ogroman cvijet

40.4 Pohvali se cvijetom!

Slikaj svoj omiljeni cvijet i pokaži ga učitelju, roditelju ili prijatelju!

Sljedeće: [Projekt: Sunce](#) →

Poglavlje 41

Projekt: Sunce

Nacrtajmo nasmijano sunce! Ima **krug** u sredini i **zrake** oko njega.

41.1 Plan

Sunce ima dva dijela:

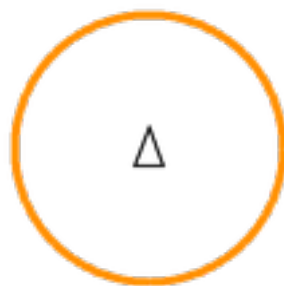
1. **Krug** u sredini
2. **Zrake** koje strše okolo

Za krug koristimo blok **circle** (vidio si ga u poglavlju [Krugovi](#)). Tina tako ostaje **u sredini** sunca.

Za zrake crtamo crtu **prema van**, vraćamo se, malo se okrenemo i ponavljamo.

41.2 Korak 1: Nacrtaj krug

```
setpencolor "orange  
setpensize 3  
circle 50
```



Slika 41.1: Narančasti krug

Lijepi narančasti krug!

41.3 Korak 2: Dodaj zrake

Nakon kruga, Tina je još uvijek **u sredini**. Odatle dodajemo zrake koje strše:

```
repeat 12 [  
  penup  
  forward 60  
  pendown  
  forward 30  
  penup  
  back 90  
  pendown  
  right 30  
]
```

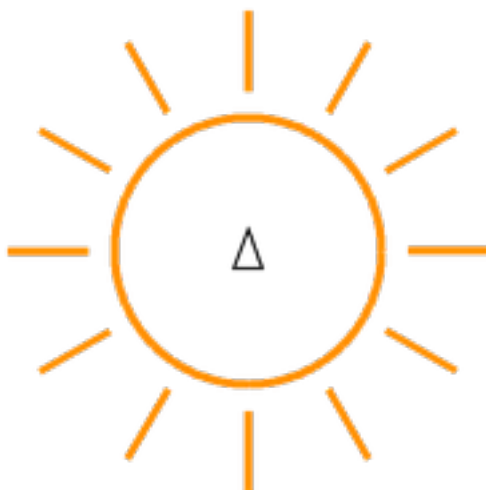
Za svaku zraku:

1. **Olovka gore:** ne crtamo razmak
2. Hodaj **60 koraka** od sredine, malo preko ruba kruga (bez crte)
3. **Olovka dolje:** počni crtati
4. Hodaj još **30 koraka**. To je zraka!
5. **Olovka gore** i hodaj **90 koraka natrag** u sredinu
6. **Okreni 30 stupnjeva** za sljedeću zraku

41.4 Cijeli program za sunce

```
setpencolor "orange  
setpensize 3  
circle 50  
repeat 12 [  
  penup  
  forward 60  
  pendown  
  forward 30  
  penup  
  back 90  
  pendown  
  right 30  
]
```

Pritisni  Pokreni i evo... **sunca!**



Slika 41.2: Gotovo sunce: narančasti krug s dvanaest zraka

41.5 Učini ga svojim!

41.5.1 Žuto sunce

Promijeni boju u **yellow** za sunčaniji izgled!

41.5.2 Više zraka

Promijeni repeat 12 i right 30 u:

- repeat 24 i right 15 → 24 tanke zrake
- repeat 8 i right 45 → 8 debelih zraka

(Zapamti: brojevi se množe u **360**!)

41.5.3 Veće sunce

Promijeni broj u bloku **circle**. Probaj circle 80. Pa zatim postavi zrake da počinju dalje (promijeni forward 60 i back 90 u veće brojeve).

41.5.4 Dodaj osmijeh!

Možeš li dodati dva **oka** (mali krugovi) i **usta** (zakrivljena crta)? Ovo je **stvarno teško** jer treba pažljive pen-up poteze. Probaj!

Sljedeće: [Projekt: Šarena zvijezda](#) →

Poglavlje 42

Projekt: Šarena zvijezda

Za posljednji projekt nacrtajmo **šarenu zvijezdu**! Svaki krak će biti **druge boje**!

42.1 Plan

Nacrtat ćemo zvijezdu sa 6 krakova. Za svaku “zraku”:

1. Postavi **novu boju**
2. Hodaj **naprijed**
3. Hodaj **natrag** u sredinu
4. **Okreni se** za sljedeću zraku

42.2 Program

```
setpensize 4

setpencolor "red"
forward 100
back 100
right 60

setpencolor "orange"
forward 100
back 100
right 60

setpencolor "yellow"
forward 100
back 100
right 60

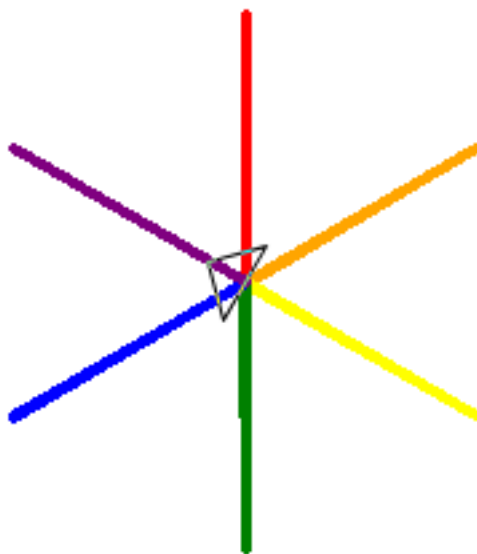
setpencolor "green"
forward 100
```

```
back 100
right 60

setpencolor "blue
forward 100
back 100
right 60

setpencolor "purple
forward 100
back 100
right 60
```

Pritisni  Pokreni. **Preljepo!**



Slika 42.1: Šest debelih zraka iz sredine, svaka u drugoj boji duge

Trebao bi vidjeti **6 crta** koje izlaze iz sredine, svaka u drugoj boji duge!

42.3 Učini ga svojim!

42.3.1 Drugačiji broj krakova

Hoćeš **8 boja**? Promijeni right 60 u right 45 i dodaj 2 boje. (Zapamti: $8 \times 45 = 360$!)

42.3.2 Duge zrake, kratke zrake

Probaj miješati duljine crta:

```
forward 100    ← crvena zraka
back 100
right 60
forward 50     ← kratka narančasta zraka
back 50
right 60
```

42.3.3 Ispunjena sredina

Dodaj malen oblik u sredini **prije** zraka:

```
setpencolor "yellow
repeat 36 [
  forward 3
  right 10
]
```

Pa nacrtaj zrake preko!

42.3.4 Kraća verzija s popisom

Sjećaš se dijela **Popisi**? Ista zvijezda može se složiti s **popisom boja** i blokom **for each**:

```
setpensize 4
make "boje [red orange yellow green blue purple]
foreach :boje [ [boja]
  setpencolor :boja
  forward 100
  back 100
  right 60
]
```

Puno manje blokova, isti crtež. Hoćeš novu zraku? Samo dodaj boju na popis!

42.4 Još jedan projekt!

Ostao je još **jedan, najveći** projekt u kojem ćeš spojiti kutijice, vlastite blokove i popise.

Sljedeće: [Projekt: Šarena ulica](#) →

Poglavlje 43

Projekt: Šarena ulica

Za posljednji projekt spojiti ćemo **sve tri čarolije** iz knjige: **kutijice**, **vlastite blokove** i **popise**. Nacrtat ćemo cijelu **ulicu šarenih kuća**!



Slika 43.1: Red od pet kuća, svaka u drugoj boji

43.1 Plan

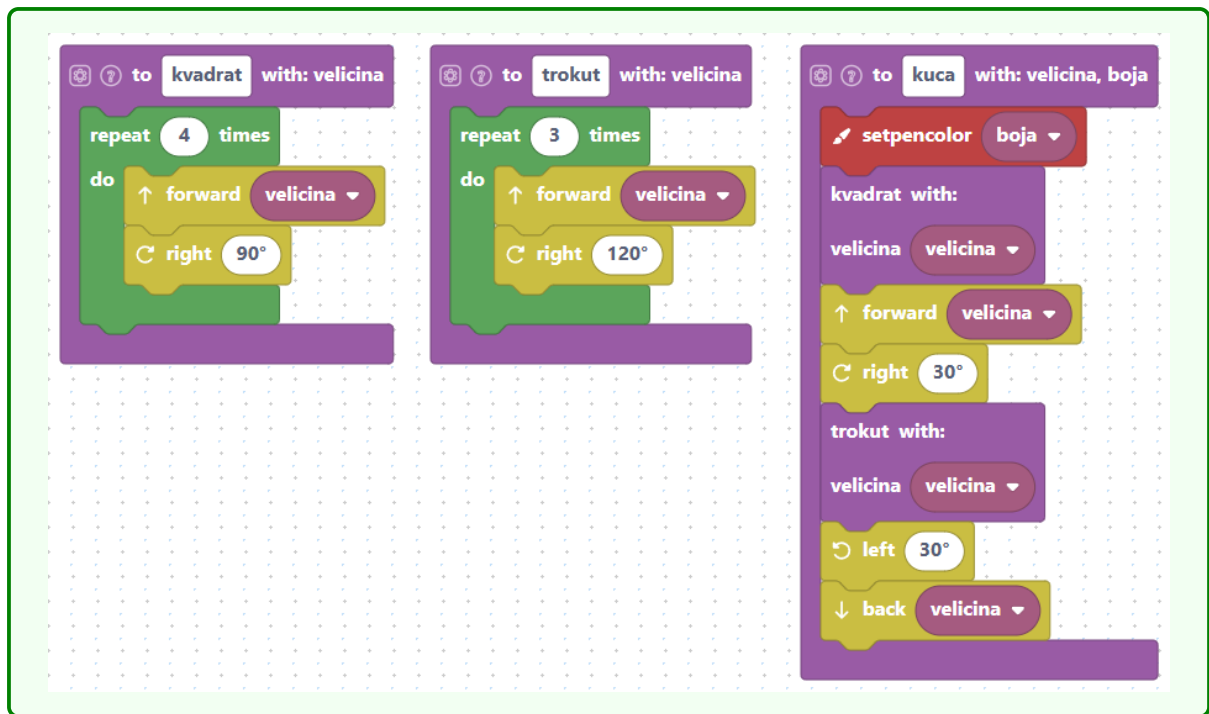
1. Napravi vlastiti blok **kvadrat** s ulazom **velicina**
2. Napravi vlastiti blok **trokut** s ulazom **velicina**
3. Napravi vlastiti blok **kuca** s **dva ulaza**: **velicina** i **boja**
4. Napravi **popis boja**
5. Blokom **for each** za svaku boju s popisa nacrtaj jednu kuću i pomakni se udesno

43.2 Prvo probaj sam!

Pogledaj u dio **Tvoji vlastiti blokovi** ako si zaboravio kako blok zupčanikom dobiva ulaz, i u dio **Popisi** za blok for each. Slaži korak po korak i **pokreni nakon svakog koraka**.

Jedno rješenje

Veliki blokovi **to** stoje sami na radnoj površini:

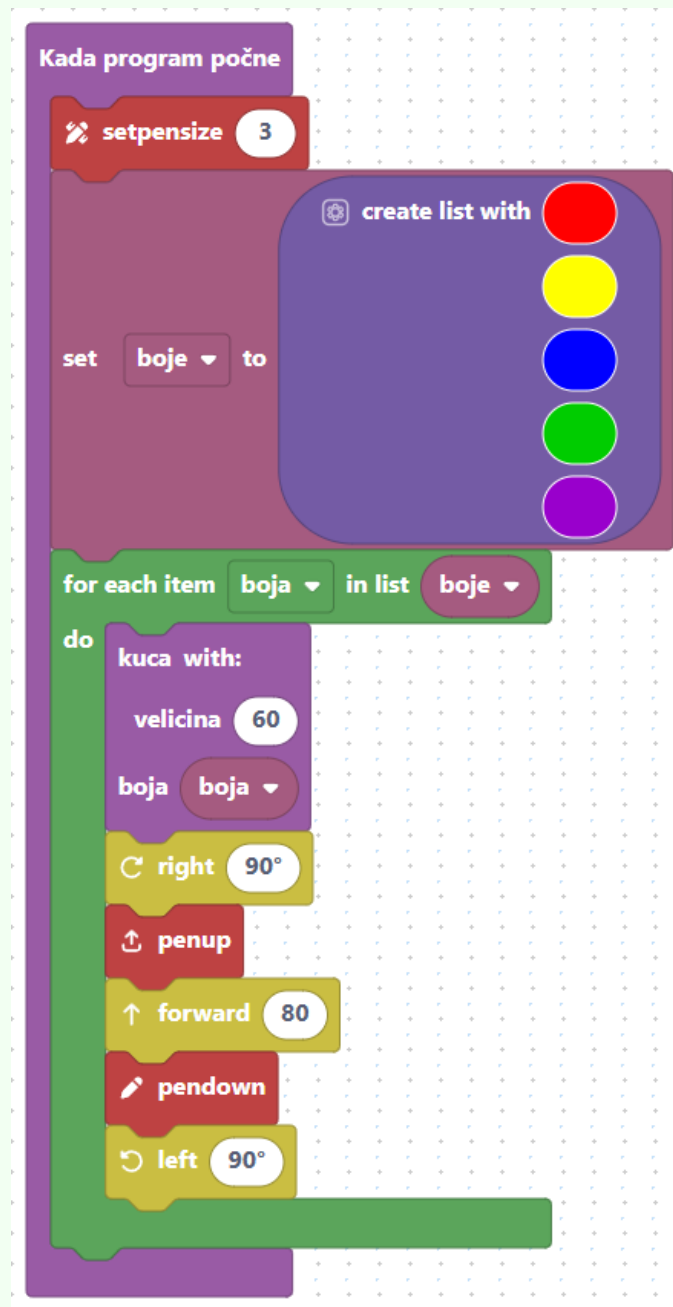


```
to kvadrat :velicina
  repeat 4 [
    forward :velicina
    right 90
  ]
end

to trokut :velicina
  repeat 3 [
    forward :velicina
    right 120
  ]
end

to kuca :velicina :boja
  setpencolor :boja
  kvadrat :velicina
  forward :velicina
  right 30
  trokut :velicina
  left 30
  back :velicina
end
```

Ispod početnog bloka **Kada program počne**:



```
setpenSize 3
make "boje [red yellow blue green purple]
foreach :boje [ [boja]
    kuca 60 :boja
    right 90
    penup
    forward 80
    pendown
    left 90
]
```

43.3 Kako radi?

Blok **kuca** na kraju vraća Tinu **tačno tamo gdje je počela** (zato su na kraju blokovi **left 30** i **back**). Onda se Tina okrene udesno, prošetala 80 koraka s podignutom olovkom, okrene se natrag prema gore i spremna je za sljedeću kuću.

For each to ponovi **za svaku boju s popisa**. Pet boja, pet kuća!

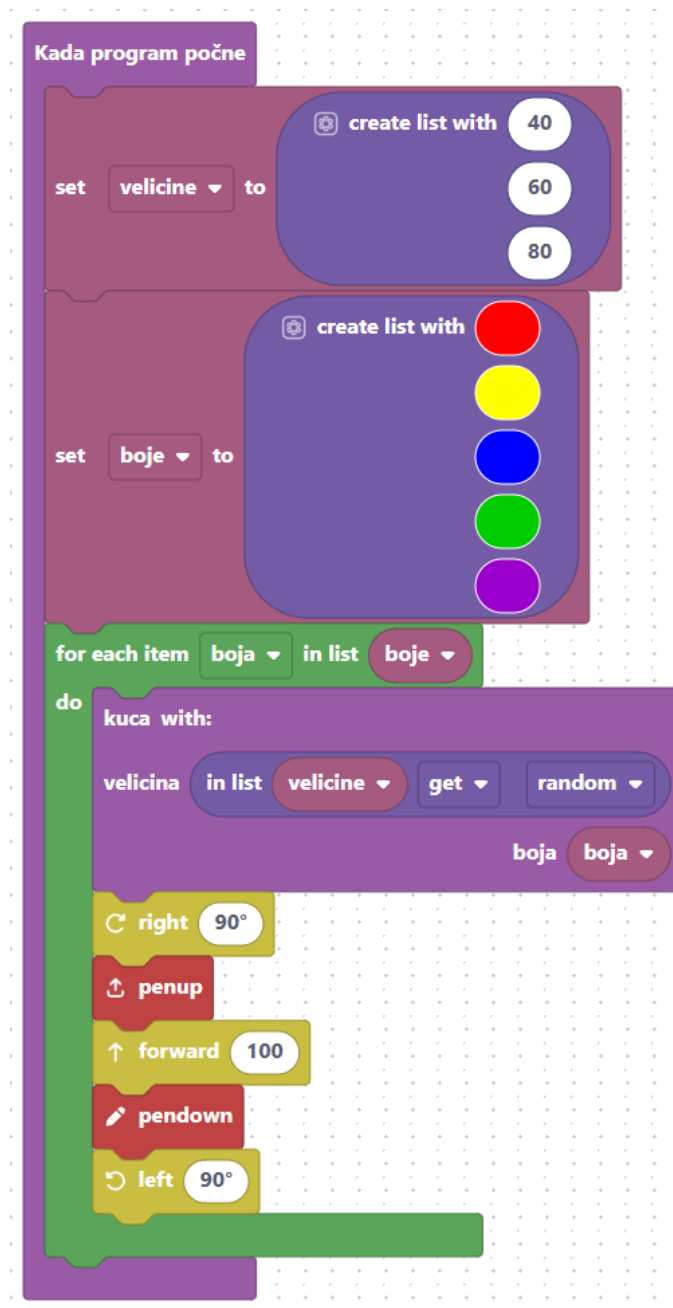
43.4 Učini ga svojim!

43.4.1 Duža ulica

Zupčanikom dodaj rupice na blok **create list with** i stavi još boja. Svaka nova boja je **nova kuća**. Blokove ispod ne moraš mijenjati!

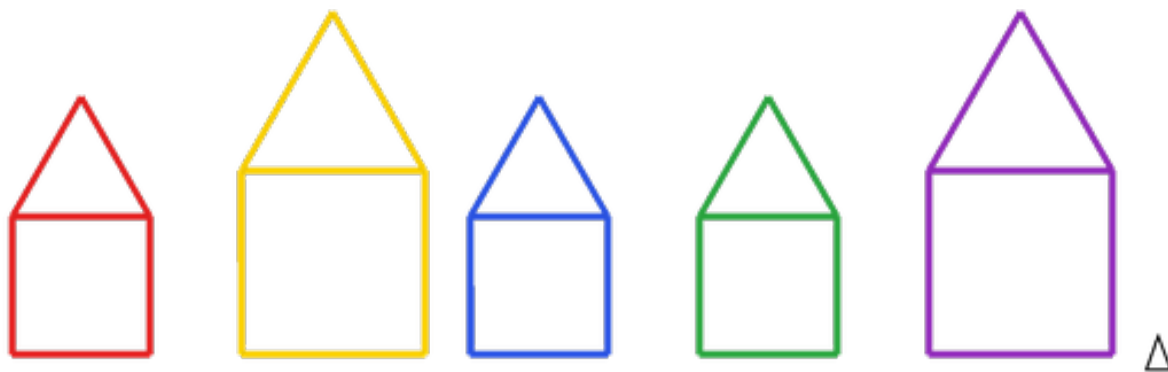
43.4.2 Kuće različitih veličina

Napravi i popis veličina pa neka Tina **nasumično** bira. U rupicu za veličinu bloka **kuca** ubaci **in list velicine get random**:



```

make "velicine [40 60 80]
make "boje [red yellow blue green purple]
foreach :boje [ [boja]
    kuca pick :velicine :boja
    right 90
    penup
    forward 100
    pendown
    left 90
]
    
```



Slika 43.2: Kuće različitih veličina u nizu

Svaki put kad pokreneš program, ulica je **drugačija!**

43.4.3 Vrata i prozor

Dodaj u veliki blok **to kuca** još blokova, na primjer mali kvadrat za **prozor**. Sve kuće u ulici odmah dobiju prozor, jer sve koriste **isti blok!**

43.4.4 Sunce iznad ulice

Sjećaš se projekta **Sunce**? Napravi od njega vlastiti blok **sunce** i stavi ga iznad kuća.

43.5 Uspio si!



Završio si cijelu knjigu!

Naučio si:

- ☒ Razgovarati s kornjačom **blokovima**

- ☒ Da Tina **hoda** i **okreće se**
- ☒ Crtati **kvadrate**, **trokute**, **zvijezde** i još mnogo toga
- ☒ Koristiti čarobni blok **repeat**
- ☒ Slikati **bojama**
- ☒ Spremati brojeve u **kutijice** (varijable)
- ☒ Učiti Tinu **nove riječi** (funkcije)
- ☒ Davati Tini **popise** (liste)
- ☒ Izrađivati **prave projekte**

Sada si pravi **programer**!

43.6 Što sad?

Pročitaj stranicu [Kamo dalje](#) da vidiš što još možeš naučiti!

Natrag na [Početnu](#)

Poglavlje 44

Kamo dalje

Bravo, završio si cijelu knjigu! Trebao bi biti **stvarno ponosan!**

Ali ovo je tek **početak**. Postoji čitav svijet programiranja koji te čeka. Evo nekoliko ideja što dalje:

44.1 Vježbaj još!

Najbolji način da napreduješ je da **i dalje programiraš**. Probaj:

- Crtati svoje ime (slovo po slovo!)
- Crtati cijelo **selo** kuća
- Crtati **auto** ili **vlak**
- Crtati svoju **omiljenu životinju**
- Crtati **drvo** s granama

44.2 Probaj sljedeću knjigu

Kad budeš spreman, sljedeća knjiga je:

■ **Logo: Korak dalje**, *Pišemo kod kornjači (Knjiga 2 u ovoj seriji)*

U Knjizi 2 naučit ćeš:

- Kako pisati **tekstualni kôd** (više nema povlačenja blokova!)
- Kako **varijable** i **vlastite naredbe** (zване **procedure**) izgledaju kad ih tipkaš
- Kako **računati** s varijablama
- Kako Tina **razmišlja i odlučuje**

Veliki je to korak, ali spreman si!

44.3 Probaj druge programske jezike

Jesi li znao da **svi programski jezici** rade prilično slično? Kad znaš Logo, možeš probati:

- **Python** (super za skoro sve!)

- **C++** (jezik za igre i napredne programe)

44.4 Pohvali se svojim crtežima!

- Snimaj **screenshote** najdražih crteža
- **Spremi** datoteke programa pa ih pokaži prijateljima
- Isprintaj ih i stavi na **frižider!**

44.5 Savjeti za bolje programiranje

1. **Programiraj malo svaki dan**, dovoljno je i 10 minuta!
2. **Ne boj se grešaka**, jer te svaka greška nečemu nauči
3. **Pokušaj sam** prije nego tražiš pomoć
4. **Pomozi prijatelju** kad zapne, jer je podučavanje najbolji način učenja!
5. **Zabavi se!** 🎮 Programiranje je tu da bude zabava

44.6 Posebno hvala

Hvala ti što si pročitao ovu knjigu! Napravio si svoje prve korake kao **programer**, a svijetu trebaju kreativni programeri poput tebe.

Sad idi i napravi nešto **super!**

“Najbolji način da predvidiš budućnost je da je izumiš.”

- Alan Kay (poznati informatičar)

Natrag na [Početnu](#)

Podsjetnik

Sve što si naučio, na jednom mjestu. Ako nešto zaboraviš, otvori stranicu na kojoj piše više!

Blok	Što radi	Str.
KRETANJE		
Pokreni ▶	pokreće tvoj program	10
forward 50	Tina hoda naprijed	16
back 50	Tina hoda natrag	20
right 90	Tina se okreće desno	23
left 90	Tina se okreće lijevo	26
OBLICI		
Kvadrat	4 puta forward 100 i right 90	40
Trokut	3 puta forward 100 i right 120	44
Čarobni broj 360	okreti zatvorenog oblika zajedno daju 360	41
PONAVLJANJE		
repeat 4 []	ponavlja blokove koji su unutra	53
repeat u repeatu	cijeli oblik se ponavlja, pa nastaje uzorak	68
Pravilo zvijezde	repeat N i right ($360 \times 2 \div N$)	66
BOJE, OLOVKE I KRUGOVI		
penup / pendown	olovka gore (Tina ne crta) / dolje (opet crta)	75
setpencolor	bira boju olovke	80
setpensize 5	bira debljinu crte	85
circle 50	krug oko Tine, Tina ostaje u sredini	89
circle2 50	Tina hoda po rubu kruga	90
ČAROBNE KUTIJE		
set strana to	stavi broj u kutijicu	96
strana	okrugli blok koji uzima broj iz kutijice	96
change strana by	broj u kutijici naraste	104
TVOJI VLASTITI BLOKOVI		
to kvadrat	nauči Tinu novu riječ	111
kvadrat	tvoj novi blok, Tina crta cijeli kvadrat	115
ulaz (zupčanik)	tvoj blok dobije rupicu za broj	123
POPISI		
create list with	napravi listu s više stvari	136
length of	broji koliko je stvari na listi	138
in list get	uzmi jednu stvar s liste	141
for each	napravi nešto za svaku stvar s liste	147