

Prof. dr. sc. Tomislav Pribanić

Izv. prof. dr. sc. Marija Seder

Doc. dr. sc. Jurica Babić

Sveučilište u Zagrebu Fakultet elektrotehnike i računarstva

Vojni studijski program: Vojno inženjerstvo

Vojno vođenje i upravljanje



# Informatika



## Uvod u Python I

# Sadržaj

---

- ▶ Python
- ▶ Instalacija
- ▶ Python kao kalkulator
- ▶ Varijable
- ▶ Tipovi podataka
- ▶ Ispis na ekran
- ▶ Kornjačina grafika

# Python

---

- ▶ Python osmislio Nizozemac Guido van Rossum
- ▶ Naziv po grupi i TV emisiji Monty Python
- ▶ koristit ćemo verziju Python 2.7 (zadnja verzija 2.7.15)
- ▶ <https://www.python.org/downloads/>
- ▶ razvojno okruženje za Python – IDLE (Integrated DeveLopment Environment, prezime komičara iz grupe Monty Python koji se zove Eric Idle)
- ▶ IDLE se instalira zajedno s Python

# Odabрати Python verziju za instalaciju

## Download the latest version for Windows

[Download Python 3.8.6](#)

Looking for Python with a different OS? Python for [Windows](#),  
[Linux/UNIX](#), [Mac OS X](#), [Other](#)

Want to help test development versions of Python? [Prereleases](#),  
[Docker images](#)

Looking for Python 2.7? See below for specific releases



## Active Python Releases

For more information visit the [Python Developer's Guide](#).

| Python version | Maintenance status | First released | End of support                                      |                  |                         |                                  |           |                     | Release schedule |  |
|----------------|--------------------|----------------|-----------------------------------------------------|------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------|---------------------|------------------|--|
| 3.8            | bugfix             | 2019-10        | Files                                               |                  |                         |                                  |           |                     |                  |  |
| 3.7            | security           | 2018-06        | Version                                             | Operating System | Description             | MD5 Sum                          | File Size | GPG                 |                  |  |
| 3.6            | security           | 2016-12        | <a href="#">Gzipped source tarball</a>              | Source release   |                         | ea132d6f449766623eee886966c7d41f | 24377280  | <a href="#">SIG</a> |                  |  |
|                |                    |                | <a href="#">XZ compressed source tarball</a>        | Source release   |                         | 69e73c49eeb1a853cefd26d18c9d069d | 18233864  | <a href="#">SIG</a> |                  |  |
| 3.5            | security           | 2015-09        | <a href="#">macOS 64-bit installer</a>              | Mac OS X         | for OS X 10.9 and later | 68170127a953e7f12465c1798f0965b8 | 30464376  | <a href="#">SIG</a> |                  |  |
| 2.7            | end-of-life        | 2010-07        | <a href="#">Windows help file</a>                   | Windows          |                         | 4403f334f6c05175cc5edf03f9cde7b4 | 8531919   | <a href="#">SIG</a> |                  |  |
|                |                    |                | <a href="#">Windows x86-64 embeddable zip file</a>  | Windows          | for AMD64/EM64T/x64     | 5f95c5a93e2d8a5b077f406bc4dd96e7 | 8177848   | <a href="#">SIG</a> |                  |  |
|                |                    |                | <a href="#">Windows x86-64 executable installer</a> | Windows          | for AMD64/EM64T/x64     | 2acba3117582c5177cdd28b91bbe9ac9 | 28076528  | <a href="#">SIG</a> |                  |  |
|                |                    |                | <a href="#">Windows x86-64 web-based installer</a>  | Windows          | for AMD64/EM64T/x64     | c9d599d3880dfbc08f394e4b7526bb9b | 1365864   | <a href="#">SIG</a> |                  |  |
|                |                    |                | <a href="#">Windows x86 embeddable zip file</a>     | Windows          |                         | 7b287a90b33c2a9be55fabc24a7febbb | 7312114   | <a href="#">SIG</a> |                  |  |
|                |                    |                | <a href="#">Windows x86 executable installer</a>    | Windows          |                         | 02cd63bd5b31e642fc3d5f07b3a4862a | 26987416  | <a href="#">SIG</a> |                  |  |
|                |                    |                | <a href="#">Windows x86 web-based installer</a>     | Windows          |                         | acb0620aea46edc358dee0020078f228 | 1328200   | <a href="#">SIG</a> |                  |  |

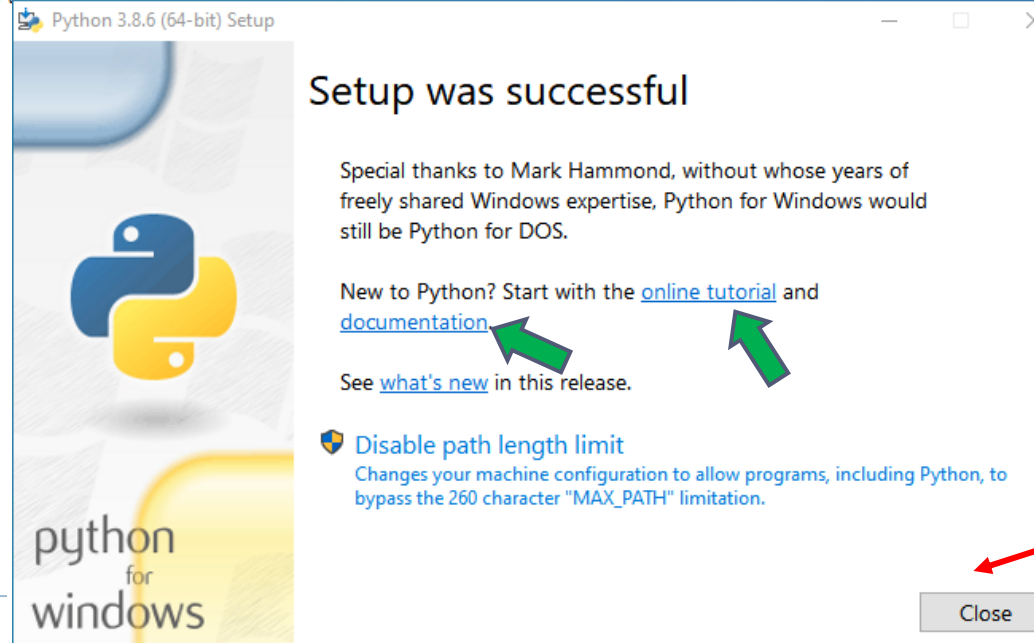
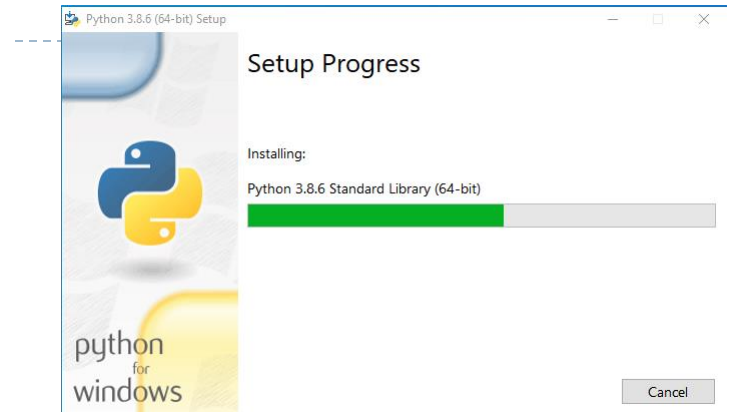
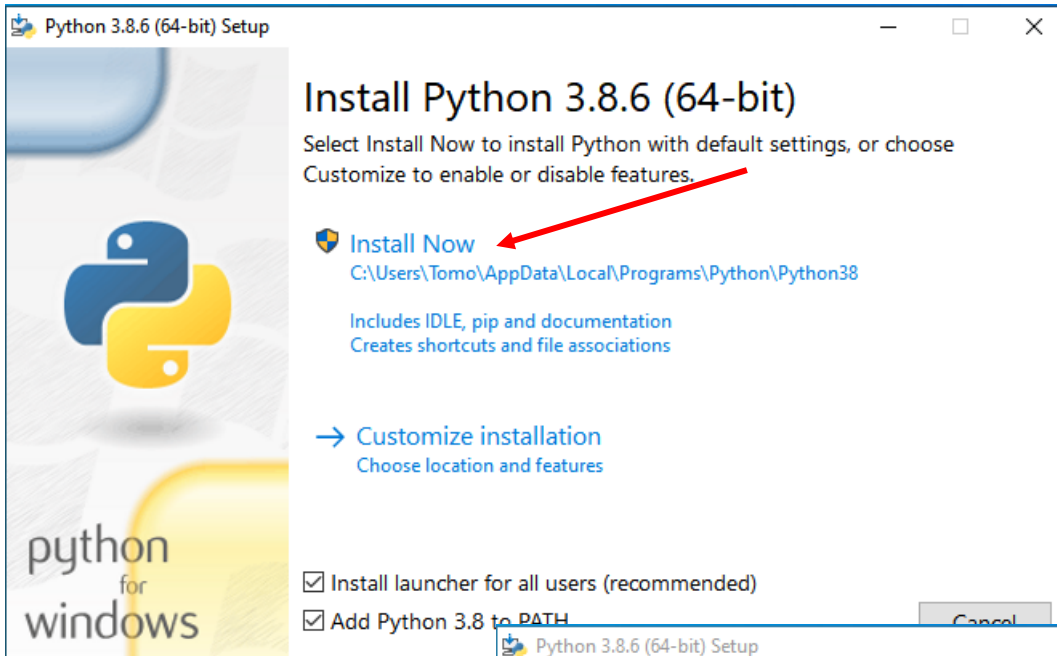
Looking for a specific release?

Python releases by version number:

## Looking for a specific release?

Python releases by version number:

| Release version               | Release date   | Click for more                                         |
|-------------------------------|----------------|--------------------------------------------------------|
| <a href="#">Python 3.8.6</a>  | Sept. 24, 2020 | <a href="#">Download</a> <a href="#">Release Notes</a> |
| <a href="#">Python 3.5.10</a> | Sept. 5, 2020  | <a href="#">Download</a> <a href="#">Release Notes</a> |



Previous topic

Changelog

Next topic

1. Whetting Your Appetite

This Page

Report a Bug

Show Source

# The Python Tutorial

Python is an easy to learn, powerful programming language. It has efficient high-level data structures and a simple but effective approach to object-oriented programming. Python's elegant syntax and dynamic typing, together with its interpreted nature, make it an ideal language for scripting and rapid application development in many areas on most platforms.

The Python interpreter and the extensive standard library are freely available in source or binary form for all major platforms from the Python Web site, <https://www.python.org/>, and may be freely distributed. The same site also contains distributions of and pointers to many free third party Python modules, programs and tools, and additional documentation.

The Python interpreter is easily extended with new functions and data types implemented in C or C++ (or other languages callable from C). Python is also suitable as an extension language for customizable applications.

This tutorial introduces the reader informally to the basic concepts and features of the Python language and system. It helps to have a Python interpreter handy for hands-on experience, but all examples are self-contained, so the tutorial can be read off-line as well.

For a description of standard objects and modules, see [The Python Standard Library](#). [The Python Language Reference](#) gives a more formal definition of the language. To write extensions in C or C++, read [Extending and Embedding the Python Interpreter](#) and [Python/C API Reference Manual](#). There are also several books covering Python in depth.

This tutorial does not attempt to be comprehensive and cover every single feature, or even every commonly used feature. Instead, it introduces many of Python's most noteworthy features, and will give you a good idea of the language's flavor and style. After reading it, you will be able to read and write Python modules and programs, and you will be ready to learn more about the various Python library modules described in [The Python Standard Library](#).

The [Glossary](#) is also worth going through.

- [1. Whetting Your Appetite](#)
- [2. Using the Python Interpreter](#)
  - [2.1. Invoking the Interpreter](#)
    - [2.1.1. Argument Passing](#)
    - [2.1.2. Interactive Mode](#)
  - [2.2. The Interpreter and Its Environment](#)
    - [2.2.1. Source Code Encoding](#)
- [3. An Informal Introduction to Python](#)
  - [3.1. Using Python as a Calculator](#)
    - [3.1.1. Numbers](#)

## Download

Download these documents

## Docs by version

Python 3.10 (in development)  
Python 3.9 (pre-release)  
Python 3.8 (stable)  
Python 3.7 (security-fixes)  
Python 3.6 (security-fixes)  
Python 3.5 (security-fixes)  
Python 2.7 (EOL)  
All versions

## Other resources

PEP Index  
Beginner's Guide  
Book List  
Audio/Visual Talks  
Python Developer's Guide

# Python 3.8.6 documentation

Welcome! This is the documentation for Python 3.8.6.

## Parts of the documentation:

### What's new in Python 3.8?

or all *"What's new"* documents since 2.0

### Tutorial

start here

### Library Reference

keep this under your pillow

### Language Reference

describes syntax and language elements

### Python Setup and Usage

how to use Python on different platforms

### Python HOWTOs

in-depth documents on specific topics

## Indices and tables:

### Global Module Index

quick access to all modules

### General Index

all functions, classes, terms

### Glossary

the most important terms explained

## Meta information:

### Reporting bugs

### Contributing to Docs

### Installing Python Modules

installing from the Python Package Index & other sources

### Distributing Python Modules

publishing modules for installation by others

### Extending and Embedding

tutorial for C/C++ programmers

### Python/C API

reference for C/C++ programmers

### FAQs

frequently asked questions (with answers!)

### Search page

search this documentation

### Complete Table of Contents

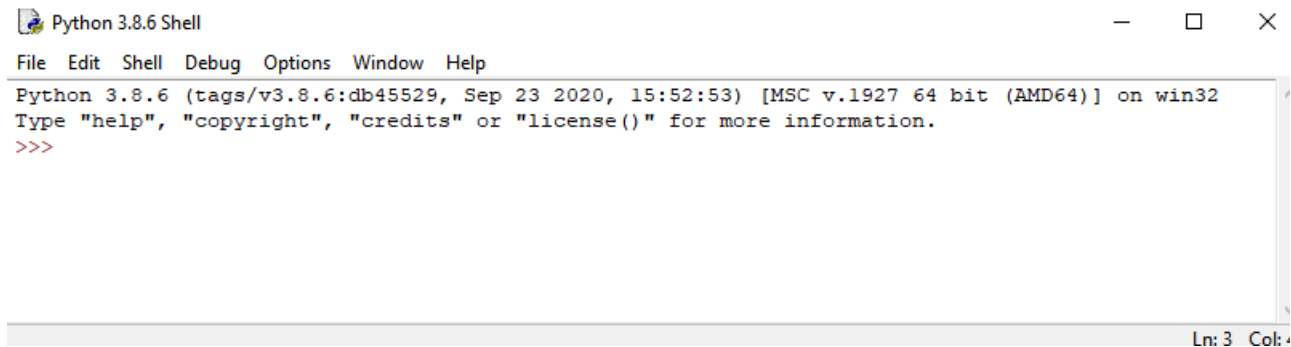
lists all sections and subsections

### History and License of Python

# IDLE

---

- ▶ Start → Python → IDLE



- ▶ Python Shell je interaktivno sučelje s Pythonom

# Python kao kalkulator

---

## ▶ Izračunaj: 5-7

```
>>> 5-7  
-2
```

- ▶ **Crvene** >>> čekaju da unesemo naredbu
- ▶ Naša naredba je crne boje
- ▶ Rezultat koji je odredio Python je **plave** boje

## ▶ Izračunaj: 35 . 7+21 . 4

```
>>> 35.7+21.4  
57.1
```

# Ugrađene matematičke funkcije

|    |                        |                                                                                                   |
|----|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| +  | zbrajanje              | >>> 19+3<br>22                                                                                    |
| -  | oduzimanje             | >>> 19-3<br>16                                                                                    |
| *  | množenje               | >>> 19*3<br>57                                                                                    |
| ** | potenciranje           | >>> 19**3<br>6859                                                                                 |
| /  | dijeljenje             | >>> 19/3<br>6.333333333333333<br>>>> 19./3<br>6.333333333333333<br>>>> 19/3.<br>6.333333333333333 |
| // | cjelobrojno dijeljenje | >>> 19//3<br>6<br>>>> 19.//3<br>6.0<br>>>> 19//3.<br>6.0                                          |
| %  | ostatak dijeljenja     | >>> 19%3<br>1<br>>>> 19.%3<br>1.0<br>>>> 19%3.0<br>1.0                                            |

- 
- ▶ Apsolutna vrijednost broja: `abs()`

```
>>> abs(.3)
0.3
>>> abs(-3.3)
3.3
```

- ▶ Količnik i ostatak pri dijeljenju: `divmod()`

- ▶ Izračunaj  $7 : 3$

- ▶  $7 : 3 = 2$  i ostatak 1

```
>>> divmod(7,3)
(2, 1)
```

# Tipovi podataka

---

- ▶ **Cijeli brojevi** = `integer` = `int()`
- ▶ Operacije s cijelim brojevima kao rezultat ne daju cijele brojeve ( $19/3$ ) već decimalne (Python 2 vs Python 3)
- ▶ **Decimalni brojevi** = `float()`
- ▶ Decimalne znamenke se odvajaju točkom
- ▶ Operacije s decimalnim brojevima kao rezultat daju decimalne brojeve ( $19.0/3.0$ )
- ▶ Kombinirane operacije s cijelim i decimalnim brojevima kao rezultat daju decimalne brojeve ( $19/3.$ )

# Red prvenstva matematičkih operacija

---

1. Potenciranje
2. Negacija
3. Množenje, dijeljenje, ostatak
4. Zbrajanje, oduzimanje

► Da ne bi došlo do nesporazuma – koristite **zagrade**

► Izračunajte:  $3^2 + 16 : 4 - 3$

```
>>> 3 ** 2 + 16 / 4 - 3
```

```
10.0
```

```
>>> (3 ** 2 + 16) / 4 - 3
```

```
3.25
```

```
>>> 3 ** 2 + 16 / (4 - 3)
```

```
25.0
```

```
>>> 3 ** (2 + 16) / 4 - 3
```

```
96855119.25
```

# Logički ili Booleov tip podataka

---

- ▶ Je li neka tvrdnja istinita ili lažna
- ▶ **Logički tip podataka = BOOL**
  - ▶ Ako je izraz istinit → **True**
  - ▶ Ako je izraz lažan → **False**

```
>>> 5 < 7
True
>>> 5 > 7
False
```



- ▶ U Pythonu su **bitna velika i mala** slova

- ▶ Crvenom bojom su dani opisi grešaka koje se mogu pojaviti

```
>>> True
True
>>> False
False
>>> true

Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#28>", line 1, in <module>
    true
NameError: name 'true' is not defined
>>> false

Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#29>", line 1, in <module>
    false
NameError: name 'false' is not defined
```

- ▶ Vraćanje prošlog retka kako ne bismo morali sve pisati ponovno, a moramo ispraviti samo jedno slovo: **ALT + p**
- ▶ ili miš postaviti u redak koji želimo ponoviti i pritisnuti **ENTER**

# Pretvaranje logičke u brojčanu vrijednost

---

- ▶ Često se umjesto `True` koristi broj 1
- ▶ A umjesto `False` broj 0
- ▶ Pretvaranje logičke u brojčanu vrijednost:

`int()`

`float()`

```
>>> int(True)
1
>>> int(False)
0
>>> float(True)
1.0
>>> float(False)
0.0
```

- ▶ Pretvaranje brojčane u logičku vrijednost:

`bool()`

```
>>> bool(0)
False
>>> bool(1)
True
>>> bool(-4.3)
True
```

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 0                        | False |
| bilo koji broj osim nule | True  |

# Matematički trik

---

- ▶ Zamisli dva jednoznamenkasta broja. Prvi broj pomnoži s 5, umnošku dodaj 3, te zbroj pomnoži s 2. Broju koji si dobio dodaj drugi broj koji si zamislio. Reci mi rezultat i reći ću ti koje si brojeve zamislio.
- ▶ Dobio sam 60

```
>>> 5 * 5
25
>>> 25 + 3
28
>>> 28 * 2
56
>>> 56 + 4
60
```

```
>>> 5 * 5 + 3
28
>>> 28 * 2
56
>>> 56 + 4
60
```

- ▶ Zamislio si: prvi broj je 5, drugi broj je 4

# Matematički trik

## ► Zašto? Matematika:

$x$  – prvi broj,  $y$  – drugi broj

$$(x * 5 + 3) * 2 + y = 10x + y + 6$$

```
>>> 5 * 5
25
>>> 25 + 3
28
>>> 28 * 2
56
>>> 56 + 4
60
```

```
>>> 5 * 5 + 3
28
>>> 28 * 2
56
>>> 56 + 4
60
```

```
>>> 5 * 5 + 3
28
>>> _ * 2
56
>>> _ + 4
60
```



Posljednja izračunata vrijednost

```
>>> x = 5
>>> y = 4
>>> (x * 5 + 3) * 2 + y
60
```

→ Variable

# Variable

---

- ▶ Variable su imena koja su pridružena pojedinim vrijednostima
- ▶ Ako istu vrijednost ponavljamo više puta – samo navedemo ime njene varijable
- ▶ Imenu varijable pridružujemo vrijednosti koristeći znak pridruživanja =
- ▶ Rezultat pridruživanja se ne ispisuje odmah na ekranu
- ▶ Vrijednost varijable je moguće ispisati naredbom `print()`

- 
- ▶ Što će ispisati sljedeći program?

```
>>> a = 15
>>> b = a + 7
>>> c = b / 2
>>> print(c)
```

- ▶ Naredba `divmod()` kao rješenje daje dva broja → svaki od tih brojeva možemo spremiti u svoju varijablu

```
>>> a, b = divmod(17, 5)
>>> a, b
(3, 2)
```

- ▶ Odredi vrijednost varijable `k`

```
>>> c, d = divmod(26, 3)
>>> k = c / d
```

# Znakovni niz – string - str

---

- ▶ Znakovni niz je tip podataka za pohranjivanje teksta
- ▶ Obilježava se jednostrukim ili dvostrukim navodnicima

```
>>> 'Primjer teksta'
'Primjer teksta'
>>> 'Ivan vikne: "Stoj!"'
'Ivan vikne: "Stoj!"'
>>> "Ivan vikne: 'Stoj!'"
"Ivan vikne: 'Stoj!'"
```

- ▶ Ako ne želimo ispisati navodnike, koristimo naredbu `print()`

```
>>> print('Primjer teksta')
Primjer teksta
>>> print('Ivan vikne: "Stoj!"')
Ivan vikne: "Stoj!"
>>> print("Ivan vikne: 'Stoj!'"')
Ivan vikne: 'Stoj!'
```

# Specijalni znakovi pri ispisu

---

| Znak | Opis                             |
|------|----------------------------------|
| \n   | Prijelaz u novi redak            |
| \t   | Tabulator – razmak između riječi |
| \\   | Ispis lijevo ukošene crte        |
| \'   | Ispis jednostrukog navodnika     |
| \”   | Ispis dvostrukog navodnika       |

- ▶ Napiši program koji će na ekran pregledno ispisati:

|       |        |
|-------|--------|
| Ime   | Godine |
| Marko | 19     |
| Ivan  | 20     |
| Maja  | 19     |

- 
- Napiši program koji će na ekran pregledno ispisati:

| Ime   | Godine |
|-------|--------|
| Marko | 19     |
| Ivan  | 20     |
| Maja  | 19     |

```
>>> print('Ime\tGodine\nMarko\t19\nIvan\t20\nMaja\t19')
Ime      Godine
Marko    19
Ivan     20
Maja     19
```

| Znak | Opis                             |
|------|----------------------------------|
| \n   | Prijelaz u novi redak            |
| \t   | Tabulator – razmak između riječi |

# Tri navodnika

---

- ▶ Koristimo kada želimo pisati točno onako kako želimo vidjeti ispis na ekranu

```
>>> print('Ime      Godine\nMarko    19\nIvan     20\nMaja     19')\nIme      Godine\nMarko    19\nIvan     20\nMaja     19
```

- ▶ Bez naredbe `print()` rezultat je suprotni

```
>>> '''Ime      Godine\nMarko    19\nIvan     20\nMaja     19'''\n'Ime\\tGodine\\nMarko\\t19\\nIvan\\t20\\nMaja\\t19'
```

# ASCII

- ▶ Pri pohrani znaka u računalo – svaki znak se prvo pretvara u broj – kod
- ▶ American Standard Code for Information Interchange – ASCII
- ▶ omogućuje pohranu 128 znaka (1 znak = 7 bitova)
- ▶ ALT + 3 broja

| Regular ASCII Chart (character codes 0 - 127) |              |        |       |       |       |       |       |  |  |
|-----------------------------------------------|--------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--|--|
| 000 (nul)                                     | 016 ► (dle)  | 032 sp | 048 0 | 064 @ | 080 P | 096 ' | 112 p |  |  |
| 001 ☺ (soh)                                   | 017 ◄ (dc1)  | 033 !  | 049 1 | 065 A | 081 Q | 097 a | 113 q |  |  |
| 002 ☹ (stx)                                   | 018 ↑ (dc2)  | 034 "  | 050 2 | 066 B | 082 R | 098 b | 114 r |  |  |
| 003 ♥ (etx)                                   | 019 !! (dc3) | 035 #  | 051 3 | 067 C | 083 S | 099 c | 115 s |  |  |
| 004 ♦ (eot)                                   | 020 ¶ (dc4)  | 036 \$ | 052 4 | 068 D | 084 T | 100 d | 116 t |  |  |
| 005 ⚡ (enq)                                   | 021 § (nak)  | 037 %  | 053 5 | 069 E | 085 U | 101 e | 117 u |  |  |
| 006 ♣ (ack)                                   | 022 ⏏ (syn)  | 038 &  | 054 6 | 070 F | 086 V | 102 f | 118 v |  |  |
| 007 • (bel)                                   | 023 ⏏ (etb)  | 039 '  | 055 7 | 071 G | 087 W | 103 g | 119 w |  |  |
| 008 ■ (bs)                                    | 024 ↑ (can)  | 040 (  | 056 8 | 072 H | 088 X | 104 h | 120 x |  |  |
| 009 (tab)                                     | 025 ↓ (em)   | 041 )  | 057 9 | 073 I | 089 Y | 105 i | 121 y |  |  |
| 010 (lf)                                      | 026 (eof)    | 042 *  | 058 : | 074 J | 090 Z | 106 j | 122 z |  |  |
| 011 ♂ (vt)                                    | 027 + (esc)  | 043 +  | 059 ; | 075 K | 091 [ | 107 k | 123 { |  |  |
| 012 ♀ (np)                                    | 028 - (fs)   | 044 ,  | 060 < | 076 L | 092 \ | 108 l | 124   |  |  |
| 013 (cr)                                      | 029 + (gs)   | 045 -  | 061 = | 077 M | 093 ] | 109 m | 125 } |  |  |
| 014 ⦿ (so)                                    | 030 ▲ (rs)   | 046 .  | 062 > | 078 N | 094 ^ | 110 n | 126 ~ |  |  |
| 015 * (si)                                    | 031 ▼ (us)   | 047 /  | 063 ? | 079 O | 095 _ | 111 o | 127 ð |  |  |

# 8-bitna ASCII tablica

- ▶ Prošireni ASCII kod
- ▶ Pohrana 256 znakova
- ▶ 1 znak = 8 bitova = 1 bajt
- ▶ Razni jezici – razne varijante
- ▶ Npr. isti kodni broj u SAD predstavljao znak za dolar, a u Velikoj Britaniji znak za funtu

|    |    |    |   |     |   |     |     |     |   |     |   |
|----|----|----|---|-----|---|-----|-----|-----|---|-----|---|
| 0  | 32 | 64 | @ | 96  | ' | 128 | 160 | 192 | À | 224 | à |
| 1  | 33 | 65 | A | 97  | a | 129 | 161 | 193 | Á | 225 | á |
| 2  | 34 | 66 | B | 98  | b | 130 | 162 | 194 | Â | 226 | â |
| 3  | 35 | 67 | C | 99  | c | 131 | 163 | 195 | Ã | 227 | ã |
| 4  | 36 | 68 | D | 100 | d | 132 | 164 | 196 | Ä | 228 | ä |
| 5  | 37 | 69 | E | 101 | e | 133 | 165 | 197 | Å | 229 | å |
| 6  | 38 | 70 | F | 102 | f | 134 | 166 | 198 | Æ | 230 | æ |
| 7  | 39 | 71 | G | 103 | g | 135 | 167 | 199 | Ç | 231 | ç |
| 8  | 40 | 72 | H | 104 | h | 136 | 168 | 200 | È | 232 | è |
| 9  | 41 | 73 | I | 105 | i | 137 | 169 | 201 | É | 233 | é |
| 10 | 42 | 74 | J | 106 | j | 138 | 170 | 202 | Ê | 234 | ê |
| 11 | 43 | 75 | K | 107 | k | 139 | 171 | 203 | Ë | 235 | ë |
| 12 | 44 | 76 | L | 108 | l | 140 | 172 | 204 | Ì | 236 | ì |
| 13 | 45 | 77 | M | 109 | m | 141 | 173 | 205 | Í | 237 | í |
| 14 | 46 | 78 | N | 110 | n | 142 | 174 | 206 | Î | 238 | î |
| 15 | 47 | 79 | O | 111 | o | 143 | 175 | 207 | Ï | 239 | ï |
| 16 | 48 | 80 | P | 112 | p | 144 | 176 | 208 | Ð | 240 | ð |
| 17 | 49 | 81 | Q | 113 | q | 145 | 177 | 209 | Ñ | 241 | ñ |
| 18 | 50 | 82 | R | 114 | r | 146 | 178 | 210 | Ò | 242 | ò |
| 19 | 51 | 83 | S | 115 | s | 147 | 179 | 211 | Ó | 243 | ó |
| 20 | 52 | 84 | T | 116 | t | 148 | 180 | 212 | Ô | 244 | ô |
| 21 | 53 | 85 | U | 117 | u | 149 | 181 | 213 | Õ | 245 | õ |
| 22 | 54 | 86 | V | 118 | v | 150 | 182 | 214 | Ö | 246 | ö |
| 23 | 55 | 87 | W | 119 | w | 151 | 183 | 215 | × | 247 | ÷ |
| 24 | 56 | 88 | X | 120 | x | 152 | 184 | 216 | Ø | 248 | ø |
| 25 | 57 | 89 | Y | 121 | y | 153 | 185 | 217 | Ù | 249 | ù |
| 26 | 58 | 90 | Z | 122 | z | 154 | 186 | 218 | Ú | 250 | ú |
| 27 | 59 | 91 | [ | 123 | { | 155 | 187 | 219 | Û | 251 | û |
| 28 | 60 | 92 | \ | 124 |   | 156 | 188 | 220 | Ü | 252 | ü |
| 29 | 61 | 93 | ] | 125 | } | 157 | 189 | 221 | Ý | 253 | ý |
| 30 | 62 | 94 | ^ | 126 | ~ | 158 | 190 | 222 | Þ | 254 | þ |
| 31 | 63 | 95 | _ | 127 |   | 159 | 191 | 223 | ß | 255 | ÿ |

# UNICODE

---

- ▶ Preko milijun znakova svih svjetskih jezika
- ▶ Razlikuje vrste slova → u latinci razlikuje velika i mala slova
- ▶ Više načina kodiranja – najčešća varijanta UTF-8
- ▶ Ako neko slovo ne vidite na ekranu (prikazano je kao pravokutnik s nekih čudnim znakovima) → znači da niti jedan od fontova instaliranih na vašem računalu ne sadrži opis tog slova → ipak, podaci na računalu se pravilno pohranjuju i razmjenjuju kroz mrežu

# UTF-8

---

- ▶ Unicode Transformation Format 8
- ▶ Kompatibilan sa 7-bitnim ASCII
- ▶ Većina nama zanimljivih znakova – kodirana sa 16 bita
- ▶ Većina svjetskih znakova – kodirana do 48 bitova

- 
- ▶ ASCII vrijednost znaka dobiva se naredbom `ord()`

```
>>> print('A', ord('A'), 'a', ord('a'))
A 65 a 97
>>> print('+', ord('+'), ' ', ord(' '))
+ 43  32
>>> print('\n', ord('\n'), '\t', ord('\t'))

10      9
```

- ▶ Ispis više podataka unutar `print()` odvaja se zarezom

# ASCII art



inspiration

1)

2)

Completed

# Formatirani ispis

---

## ► Ispis varijable (string) i teksta

```
>>> print(ime, ', kako si?')
Marko , kako si?
>>> print(ime+', kako si?')
Marko, kako si?
>>> print('{0}, kako si?'.format(ime))
Marko, kako si?
```

## ► Ispis varijable (broj) i teksta

```
>>> broj = 5
>>> print(broj, ' je najbolja ocjena.')
5 je najbolja ocjena.
>>> print(broj+ ' je najbolja ocjena.')
Traceback (most recent call last):
  File "<pyshell#186>", line 1, in <module>
    print(broj+ ' je najbolja ocjena.')
TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str'
>>> print(str(broj)+ ' je najbolja ocjena.')
5 je najbolja ocjena.
>>> print('{0} je najbolja ocjena.'.format(broj))
5 je najbolja ocjena.
\\
```

- 
- ▶ `str()` pretvara broj u string
  - ▶ `print('dio_teksta1 {0} dio_teksta2 {1}'  
.format(varijabla1, varijabla2))`
  - ▶ Prva varijabla ima redni broj 0 i navodi se kao `{0}`,  
druga varijabla ima redni broj 1 i navodi se kao `{1}`...

## ► Ispis više varijabli (brojeva, stringova) i teksta

```
>>> print('{0} {2} {0} {3} {4}'.format(5, 6, '+', '=', 5+5))
5 + 5 = 10
>>> print('Rezultat {2:s} brojeva {0:d} i {1:f} je {3:f}'.format(2, 3.5,
'množenja', 2*3.5))
Rezultat množenja brojeva 2 i 3.500000 je 7.000000
>>> print('Rezultat {2:s} brojeva {0:5d} i {1:5.3f} je {3:5.1f}'.format(2, 3.5,
'množenja', 2*3.5))
Rezultat množenja brojeva      2 i 3.500 je      7.0
>>> print('Rezultat {2:s} brojeva {0:5d} i {1:.3f} je {3:.1f}'.format(2, 3.5,
'množenja', 2*3.5))
Rezultat množenja brojeva      2 i 3.500 je 7.0
```

- **s** → ako ispisujemo string
- **d** → ako ispisujemo cijeli broj
- **f** → ako ispisujemo realni broj
- **{1:4.3f}** → drugi broj po redu, napisan na četiri mjesta, sa tri decimale. Broj koji promatramo je realan broj.

# Kornjačina grafika

---

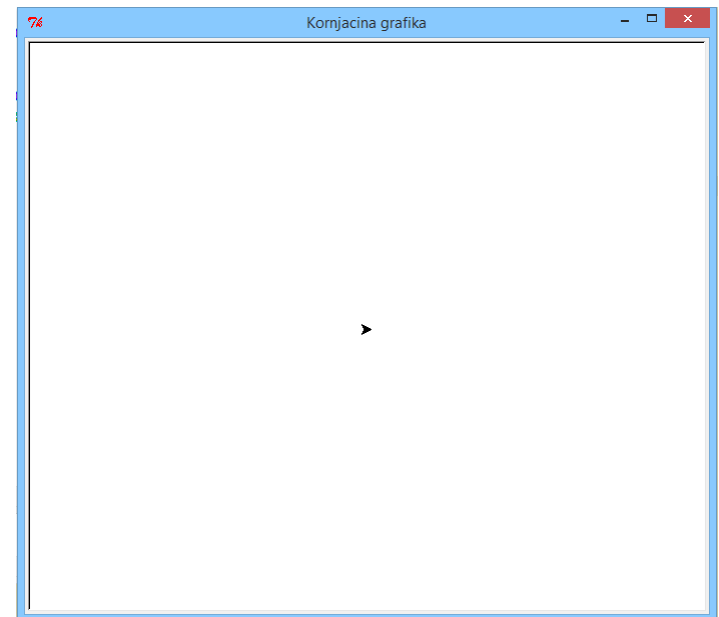
- ▶ Kornjača se kreće po ekranu i ako ima spušten rep ostavlja trag, a ako joj je rep dignut ne ostavlja trag. Glava kornjače (vrh strelice) predstavlja smjer kretanja.
- ▶ Osnovni atributi kornjače:
  - ▶ Položaj
  - ▶ Orijentacija
- ▶ Dodatni atributi kornjače:
  - ▶ Boja
  - ▶ Širina
  - ▶ Gornji položaj (kada ne ostavlja trag)
  - ▶ Donji položaj (kada ostavlja trag)
- ▶ Što će kornjača raditi određuje se naredbama

# Pokretanje kornjačine grafike

```
>>> from turtle import *  
>>> title('Kornjacina grafika')  
>>> reset()
```

1. omogućavanje funkcija povezanih s kornjačinom grafikom

2. otvara prozor veličine 600x600 piksela s naslovom “Kornjacina grafika”
3. svaki piksel predstavlja koordinatu u koordinatnom sustavu sa ishodištem u sredini prozora



4. pojavljuje se kornjača čija glava gleda u smjeru pozitivne osi x

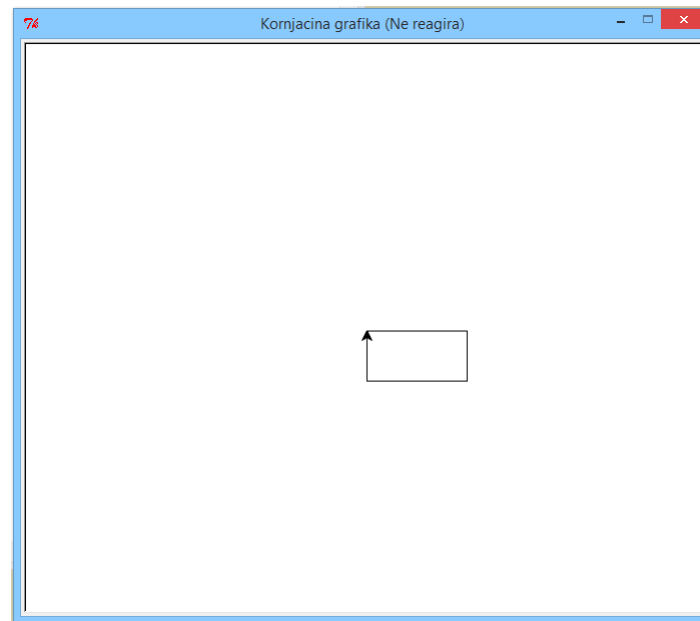
5. kornjačina grafika se prekida zatvaranjem prozora “Kornjacina grafika”

# Primjer: pravokutnik

---

- ▶ Napišite program koji će nacrtati pravokutnik stranica duljine 100 i 50.

```
>>> fd(100)
>>> rt(90)
>>> fd(50)
>>> rt(90)
>>> fd(100)
>>> rt(90)
>>> fd(50)
```



# Relativno gibanje kornjače

---

| Funkcija                       | Skraćeni naziv                                         | Opis                                                 |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| <code>forward(duljina)</code>  | <code>fd(duljina)</code>                               | Kornjača se pomiče za <code>duljina</code> unaprijed |
| <code>backward(duljina)</code> | <code>back(duljina)</code><br><code>bk(duljina)</code> | Kornjača se pomiče za <code>duljina</code> unazad    |
| <code>right(kut)</code>        | <code>rt(kut)</code>                                   | Kornjača se okreće za <code>kut</code> udesno        |
| <code>left(kut)</code>         | <code>lt(kut)</code>                                   | Kornjača se okreće za <code>kut</code> ulijevo       |

# Apsolutno gibanje kornjače

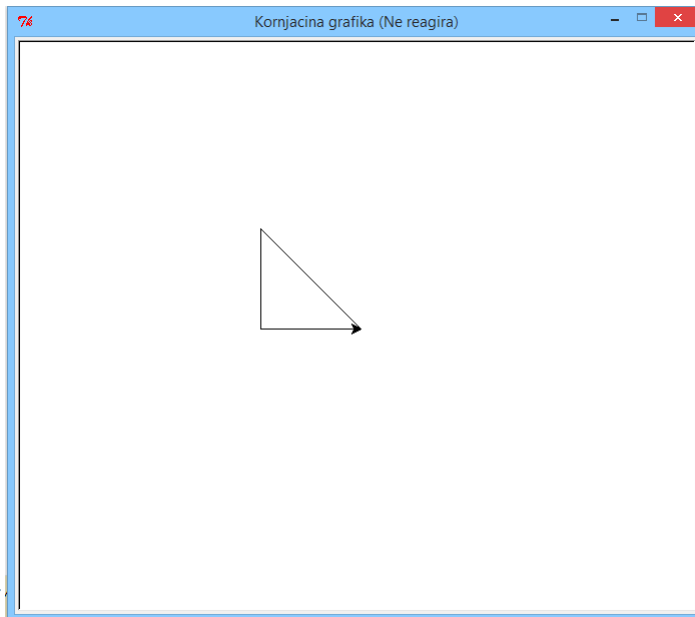
---

| Funkcija                     | Drugi naziv               | Opis                                                                                     |
|------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>goto(x, y)</code>      | <code>setpos(x, y)</code> | Kornjača se pomiče na točku s koordinatama <code>(x, y)</code>                           |
| <code>setx(x)</code>         |                           | Prva koordinata kornjače se postavlja na <code>x</code> , druga koordinata se ne mijenja |
| <code>sety(y)</code>         |                           | Druga koordinata kornjače se postavlja na <code>y</code> , prva koordinata se ne mijenja |
| <code>setheading(kut)</code> | <code>seth(kut)</code>    | Kornjača se okreće tako da pokazuje u smjer kuta <code>kut</code>                        |

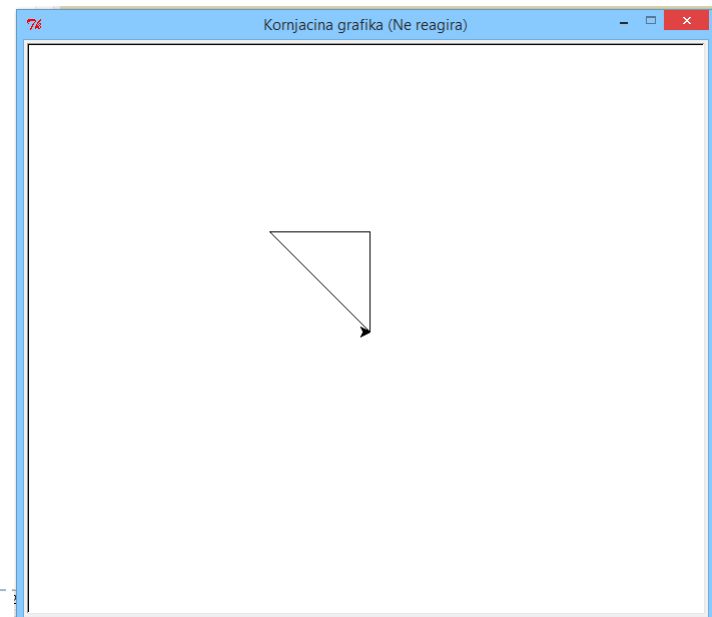
# Pravokutni trokut

- ▶ Nacrtajte pravokutni trokut lijevo od početne pozicije kornjače.

```
>>> goto(-100,100)  
>>> sety(0)  
>>> setx(0)
```



```
>>> goto(-100,100)  
>>> setx(0)  
>>> sety(0)
```



# Upravljanje kornjačom

---

| Funkcija                       | Drugi naziv                              | Opis                                                                      |
|--------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| <code>pendown()</code>         | <code>pd()</code><br><code>down()</code> | Kornjača ostavlja trag                                                    |
| <code>penup()</code>           | <code>pu()</code><br><code>up()</code>   | Kornjača ne ostavlja trag                                                 |
| <code>pensize(d)</code>        | <code>width(d)</code>                    | Trag kornjače ima debljinu <code>d</code> jedinica                        |
| <code>circle(r)</code>         |                                          | Kornjača crta krug radijusa <code>r</code>                                |
| <code>color('ime_boje')</code> |                                          | Kornjača će ostavljati trag u boji <code>'ime_boje'</code> (na engleskom) |
| <code>showturtle()</code>      | <code>st()</code>                        | Kornjača postaje vidljiva                                                 |
| <code>hideturtle()</code>      | <code>ht()</code>                        | Kornjača postaje nevidljiva                                               |

# Upravljanje crtežom

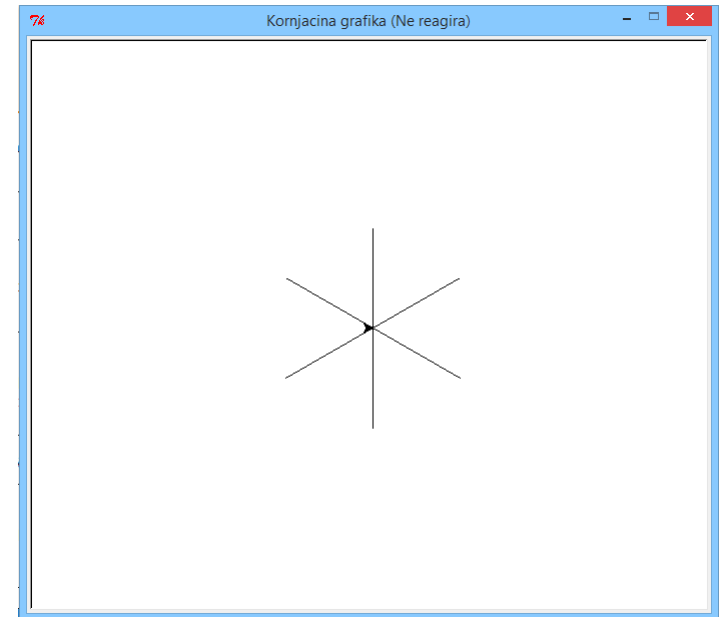
---

| Funkcija             | Drugi naziv | Opis                                                                         |
|----------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------|
| <code>home()</code>  |             | Kornjača se postavlja u početni položaj                                      |
| <code>undo()</code>  |             | Poništava se zadnja akcija kornjače                                          |
| <code>reset()</code> |             | Briše sve crteže u grafičkom prozoru i stavlja kornjaču u početni položaj    |
| <code>clear()</code> |             | Briše sve crteže u grafičkom prozoru, ali kornjača ostaje u zadnjem položaju |

# Zrakasta zvijezda

- ▶ Nacrtajte zrakastu zvijezdu sa šest krakova duljine 200.

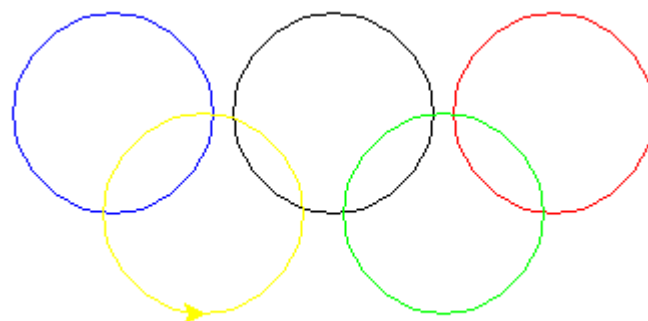
```
>>> reset()  
>>> lt(90)  
>>> pu()  
>>> bk(100)  
>>> pd()  
>>> fd(200)  
>>> pu()  
>>> bk(100)  
>>> lt(60)  
>>> bk(100)  
>>> pd()  
>>> fd(200)  
>>> pu()  
>>> bk(100)  
>>> lt(240)  
>>> bk(100)  
>>> pd()  
>>> fd(200)  
>>> pu()  
>>> home()
```



# Olimpijski krugovi

- Nacrtajte znak Olimpijskih igara.

```
>>> reset()
>>> pu(), goto(-100,100); pd()
(None, None)
>>> color('blue'); circle(50)
>>> pu(), goto(10,100); pd()
(None, None)
>>> color('black'); circle(50)
>>> pu(), goto(120,100); pd()
(None, None)
>>> color('red'); circle(50)
>>>
>>> pu(), goto(65,50); pd()
(None, None)
>>> color('green'); circle(50)
>>> pu(), goto(-55,50); pd()
(None, None)
>>> color('yellow'); circle(50)
```



# Detaljnije...

---

- ▶ <http://usingpython.com/python-variables/>
- ▶ <http://www.snee.com/logo/logo4kids.pdf>
- ▶ <http://hsin.hr/natjecanja.html>
- ▶ <https://code.org/learn>