

Objektno programiranje < Python grafika >

Tihomir Žilić, Mario Essert, Vladimir Milić

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet strojarstva i brodogradnje

Zagreb, 2020./2021.

Sadržaj

- 1 Matplotlib - biblioteka za crtanje grafova
 - 2D grafovi
 - 3D grafovi

- 2 Tkinter - paket za tvorbu grafičkog korisničkog sučelja

Matplotlib - biblioteka za crtanje grafova

- Matplotlib je grafička biblioteka za stvaranje 2D i 3D grafike u inženjerskim i znanstvenim primjenama. Prednosti su:
 - brza i jednostavna uporaba,
 - upravljanje svakog elementa u slici,
 - gotovo identične naredbe kao u Matlab-u,
 - ugrađena potpora LATEX oznaka i tekstova,
 - visoka kvaliteta izlaznih formata, uključujući PNG, PDF, SVG, EPS i PGF formate,
 - GUI za interaktivnu uporabu i naknadnu obradbu.
- Dodatna informacija objavljena je na Matplotlib mrežnoj stranici: <http://matplotlib.org/>.

- Uključivanje Matplotlib biblioteke za crtanje grafova u korisnički Python program provodi se najčešće na dva načina:

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

ili s:

```
from pylab import*
```

Nakon učitavanja poziva se objekt slike (engl. *figure*) na kojem se provode željene grafičke obradbe.

- Biblioteka Matplotlib sadrži nekoliko velikih cjelina:
 - osnovno crtanje - obuhvaća prikaz podataka iz polja u 2D i 3D grafovima,
 - posebni (specijalni) grafovi - obuhvaća prikaz podataka u obliku stupaca (engl. *bar graphs*), histograma, konturnih crteža, itd.,
 - 3D vizualizacija - kako izborom svjetla i kuta gledanja postići najsloženije grafičke efekte na crtežima stvorenim s pomoću različitih 3D grafičkih funkcija,
 - animacije - bave se stvaranjem pokretne, animirane grafike.

2D GRAFOVI

- Za crtanje krivulja u Kartezijevom dvodimenzionalnom koordinatnom sustavu osnovna funkcija u `matplotlib.pyplot` je `plot()`. Ona prihvaća ulazne argumente u obliku polja i automatski ih u linearnom mjerilu prilagođava *xy*-osima.
- Također postoje funkcije i za druga mjerila na koordinatnim osima:
 - `loglog()` - logaritamsko-logaritamski koordinatni sustav,
 - `semilogx()`, `semilogy()` - linearno-logaritamski koordinatni sustav,
 - `polar()` - sustav u polarnim koordinatama.

- Osnovne funkcije u `matplotlib.pyplot` za korisničku prilagodbu prikaza grafa
 - `axis()` - postavlja osi i kontrolira njen rang vrijednosti,
 - `legend()` - legenda koja služi za prepoznavanje pojedinih funkcija na grafu,
 - `xlabel()` - ispisuje tekst uz os x ,
 - `ylabel()` - ispisuje tekst uz os y ,
 - `title()` - postavlja naslov na vrh grafa,
 - `annotate()` - upisuje tekst na zadanom mjestu na grafu,
 - `subplot()` - prikazuje više grafova na jednoj slici (engl. *figure*),
 - `grid()` - linije koordinatne mreže.

3D GRAFOVI

- Za crtanje krivulja u Kartezijevom trodimenzionalnom koordinatnom sustavu potreban je alat `mpl_toolkits` i njegov modul `mplot3d`.
- Za stvaranje trodimenzionalnih osi potrebno je izvršiti sljedeće:

```
import matplotlib.pyplot as plt
from mpl_toolkits import mplot3d
```

```
fig = plt.figure()
ax = plt.axes(projection='3d')
```

Tkinter - paket za tvorbu grafičkog korisničkog sučelja

- Korisničko grafičko sučelje (engl. *Graphical User Interface* - GUI) omogućuje izradu takvih programa za koje korisnik neće morati učiti programiranje, niti složene postupke njihove upotrebe: dovoljno je tipkom miša kliknuti na gumb, upisati podatke u okvir, izabrati neku ponudu i sl.
- GUI predstavlja samo grafički okoliš ugodan čovjeku za komunikaciju sa strojem, a ne i program koji rješava neki problem.
- Postoji veza GUI s programom za koji je okoliš izgrađen. To se postiže definiranjem pozivnih rutina (engl. *callback routines*) kao vrijednosti svojstava posebnih UI objekata.
- Python ima više programskih paketa koji nude programsku pomoć za stvaranje GUI: PyQT, WxPython, Kivy, Jython, itd.
- Osnovni, koji dolazi zajedno s Python distribucijom je Tkinter.

- Tkinter ima standardnu GUI biblioteku za Python. Stvaranje GUI aplikacije je jednostavna zadaća, koja se izvodi u nekoliko koraka:
 - 1 učitati Tkinter modul,
 - 2 načiniti glavni prozor za GUI aplikaciju,
 - 3 dodati jedan ili više grafičkih modula, tzv. *widgets*-a u glavni prozor,
 - 4 načiniti glavnu petlju koja reagira na sve korisnikove akcije (preko miša ili tipkovnice).
- Osnovni Tkinter program koji će na zaslonu računala otvoriti prazan okvir:

```
import tkinter
top = tkinter.Tk()
# Ovdje se dodaje kod widgets-a ...
top.mainloop()
```

- Tkinter nudi različite upravljačke module, kao što su gumb (engl. *button*), oznaka (engl. *label*), tekstni okvir (engl. *text box*) i slično, koje zovemo *widgets*-ima.

Ime <i>widgets</i> -a	Namjena
Button	prikazuje gumb koji se spaja s nekom akcijom
Canvas	prostor za crtanje grafičkih oblika
Checkbutton	služi za prikaz više opcija između kojih korisnik može izabrati jednu ili više
Entry	prikazuje obrazac za unos korisničkog teksta
Frame	okvir za prihvat drugih <i>widgets</i> -a
Label	tekstni opis ili slika u jednom retku za opis drugih <i>widgets</i> -a
Listbox	lista korisničkih ponuda
Menubutton	služi za prikaz izbornih ponuda u aplikaciji
Menu	izborne ponude s različitim naredbama koje su sadržane unutar Menu gumba



Ime <i>widgets</i> -a	Namjena
Message	ispis višelinijfskih poruka korisniku
Radiobutton	koristi se za prikaz više opcija od kojih korisnik može izabrati samo jednu
Scale	upravlja analognom trakom (engl. <i>slider</i>)
Scrollbar	upravlja vertikalnim pomakom, npr. kod lista
Text	ispis teksta u više linija
Toplevel	služi za vizualno odvajanje više spremišta
Spinbox	jedna varijanta <i>Entry</i> -a, kojom se izabire između fiksnog broja vrijednosti
PanedWindow	spremište koje može imati bilo koji broj hor. ili vert. podspremišta
LabelFrame	jednostavno spremište unutar složenih
messagebox	služi za ispis poruke u aplikaciji

- Svi Tkinter *widgets*-i imaju pristup specifičnim geometrijskim metodama, s kojima se organiziraju s obzirom na prvotno (roditeljsko) spremište. Postoje 3 metode koje se mogu koristiti:
 - ① *Pack* metoda - ovo geometrijsko upravljanje organizira *widgets*-e u blokove prije nego ih stavi u roditeljski *widget*.
 - ② *Grid* metoda - ovo geometrijsko upravljanje organizira *widgets*-e u strukturi sličnoj tablici u roditeljskom *widget*-u.
 - ③ *Place* metoda - ovo geometrijsko upravljanje postavlja *widgets*-e na specifičnu poziciju u roditeljski *widget*
- Svaka opisana metoda ima jedan ili više atributa, kao što su npr: Dimensions, Colors, Fonts, Anchors, Relief, Bitmaps, Cursors, itd.
- Tkinter *widgets*-ima nije moguće predati "običnu" Python-ovu varijablu već samo varijable nastale iz podklasa klase Variable definirane u Tkinter-u. Klase za stvaranje varijabli u Tkinter-u su: BooleanVar, DoubleVar, IntVar, StringVar.