

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet strojarstva i brodogradnje

Vježbe iz kolegija Objektno programiranje  
Numerički Python

Mario Essert, Tihomir Žilić, Vladimir Milić, Jakov Topić

Zagreb, 2020.

**ZADATAK 1.** Definirajte 2-dimenzionalno polje  $a$  oblika  $4 \times 5$  kojemu su svi elementi nule, a zatim zamijenite sve elemente 4. retka s jedinicama.

**ZADATAK 2.** Primjenom funkcije `arange` definirajte 1-dimenzionalno polje kojemu su elementi parni brojevi do 10 uključujući i nulu. Od tog polja načinite 2-dimenzionalno polje oblika  $3 \times 2$ .

**ZADATAK 3.** Definirajte 2-dimenzionalno polje oblika  $3 \times 3$  proizvoljnih elemenata, a zatim:

- a) izdvojite sve elemente prvog stupca,
- b) primjenom `for` petlje izdvojite sve elemente drugog stupca,
- c) primjenom `for` petlje izdvojite sve dijagonalne elemente.

**ZADATAK 4.** Primjenom `for` petlje formirajte polje oblika  $10 \times 10$  kojemu će dijagonalni elementi biti petice.

**ZADATAK 5.** Definirajte dva polja  $A$  i  $B$  oblika  $m \times n$  za  $m \neq n$  kojemu su elementi slučajni cijeli brojevi od 0 do 100. Iz prethodno definiranih polja načinite matrice  $A_{mat}$  i  $B_{mat}$ . Usporedite rezultate sljedećih naredbi:

- a) 

```
>>> A+B
>>> Amat+Bmat
```
- b) 

```
>>> A*B
>>> Amat*Bmat
```
- c) 

```
>>> A*B.T
>>> Amat*Bmat.T
```

**ZADATAK 6.** Zadan je sustav linearnih algebarskih jednadžbi:

$$\begin{aligned}3x_1 + 2x_2 - x_3 &= 1 \\2x_1 - 2x_2 + 4x_3 &= -2 \\-x_1 + \frac{1}{2}x_2 - x_3 &= 0\end{aligned}$$

Primjenom `scipy.linalg` izračunajte:

- a) determinantu matrice koeficijenata,
- b) inverz matrice koeficijenata
- c) svojstvene vrijednosti i svojstvene vektore matrice koeficijenata,
- d) rješenja sustava  $x_1$ ,  $x_2$  i  $x_3$ .

**ZADATAK 7.** Zadan je diskretni skup točaka:

$x_k$	0	1.27	2.51	3.77	5.03	6.28
$f_k$	0	0.95	0.59	-0.59	-0.95	0

Primjenom `scipy.interpolate` nađite krivulje prvog i trećeg reda koje interpoliraju zadane točke. Na istom grafu nacrtajte zadane točke i označite ih crvenim kružićima, krivulju prvog reda punom linijom crne boje, a krivulju trećeg reda isprekidanom linijom zelene boje. Također označite osi grafa i dodajte legendu.

**ZADATAK 8.** Primjenom ugrađene funkcije `odeint` iz modula `scipy.integrate` riješite sljedeći sustav diferencijalnih jednačini:

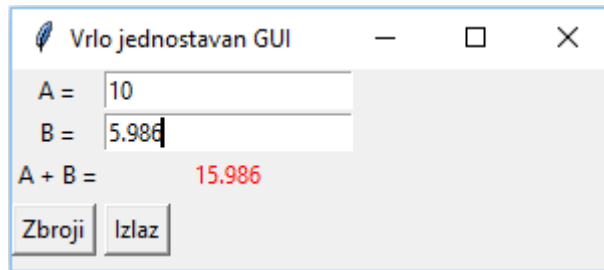
$$\dot{x}_1(t) = -x_1(t)$$

$$\dot{x}_2(t) = x_1(t) - x_2^2(t)$$

$$\dot{x}_3(t) = x_2^2(t)$$

na intervalu  $t \in [0, 1]$  uz početne uvjete  $\mathbf{x}_0 = [1 \ 1 \ 1]^T$ . Nacrtajte na istoj slici (engl. *figure*) tri grafa jedan ispod drugog. Na prvom grafu prikažite rješenje  $x_1(t)$ , na drugom  $x_2(t)$  i na trećem  $x_3(t)$ . Označite osi grafova.

**ZADATAK 9.** Načinite grafičko sučelje primjenom Tkintera koje će korisniku omogućiti zbrajanje dvaju brojeva kao što je prikazano na sljedećoj slici.



Slika 1: Vrlo jednostavan GUI