

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet strojarstva i brodogradnje

Vježbe iz kolegija Računalna matematika

Mario Essert, Andrej Jokić, Tihomir Žilić, Vladimir Milić
{messert, ajokic, tzilic, vmilic}@fsb.hr

Sadržaj

1	Kontrola tijeka programa	2
2	Vlastite funkcije	4
3	Crtanje grafova funkcija (2D i 3D grafika)	7

1 Kontrola tijeka programa

ZADATAK 1. Pridružite varijabli `x` proizvoljan cijeli broj. Napišite kontrolu tijeka programa za sljedeći problem koristeći `if-elseif-else-end` kontrolu programa:

- ako je `x` veći ili jednak od tri i `x` je manji od petnaest i `x` je različit od sedam ili je `x` jednak 21, onda ispiši tekst
`x` je jedan od brojeva 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21
- u slučaju da je `x` jednak nuli ispiši
`x` je nula
- za bilo koji preostali slučaj ispiši
`x` je onakav kakav ste definirali

ZADATAK 2. Načinite vektor dimenzije 1×10 čiji su elementi slučajni brojevi između -1 i $+1$. Primjenom `for-end` petlje i `if-end` kontrole tijeka, sve negativne brojeve u tako definiranom vektoru zamijenite s nulom.

ZADATAK 3. Definirajte varijable `z`, `brojac`, `m`. Napišite kontrolu tijeka programa za sljedeći problem koristeći `while-end` petlju:

Neka su `z = 4`, `brojac = 0`, `m = sin(brojac)`. Izračunavajte varijablu `m` sve dok je varijabla `brojac` manja ili jednaka varijabli `z`. Varijabla `brojac` se svakim prolaskom kroz petlju uveća za 1. Neka se svakim prolaskom kroz petlju ispišu na ekran vrijednosti za `brojac` i `m`.

```
z =
    4
brojac =
    0
m =
    0
brojac =
    1
m =
    0.8415
brojac =
    2
m =
    0.9093
brojac =
```

```
3
m =
  0.1411
brojac =
  4
m =
 -0.7568
brojac =
  5
```

ZADATAK 4. Pomoću ugniježdene for-end petlje načinite „tablicu množenja”.

```
M =
  1  2  3  4  5
  2  4  6  8 10
  3  6  9 12 15
  4  8 12 16 20
  5 10 15 20 25
```

2 Vlastite funkcije

ZADATAK 1. Načinite M-funkciju s imenom `MojaPrvaFunkcija` koja ima:

- a) ulazne parametre `a`, `b`, `c`, a izlazne `f`, `g`, `h`, `z`;
- b) opis, tj. `help` funkcije koji će glasiti: `MojaPrvaFunkcija` je funkcija koja za izlazne argumente daje vrijednosti pohranjene u varijablama `f`, `g`, `h`, `z`.

Nakon što ste definirali funkciju i napisali njezin `help`, upišite naredbe koje će `MojaPrvaFunkcija` izvršavati:

```
f = a;
g = c + b;
h = c - a
z = b + sin(g)
```

Pozovite funkcija `MojaPrvaFunkcija` sa sljedećim ulaznim i izlaznim argumentima:

- prvi ulazni argument: 2
- drugi ulazni argument: -7
- treći ulazni argument: 4
- izlazni argumenti neka su redom: S, D, K, L.

Također, pozovite pomoć za funkciju `MojaPrvaFunkcija`.

```
S =
  2
D =
 -3
K =
  2
L =
-7.1411
```

`MojaPrvaFunkcija` je funkcija koja za izlazne argumente daje vrijednosti pohranjene u varijablama `f`, `g`, `h`, `z`.

ZADATAK 2. Napišite M-funkciju s imenom `PromjenjiviBrojArg` koja može imati proizvoljni broj ulaznih i izlaznih argumenata. Pozivom, funkcija treba ispisati poruku o broju ulaznih i izlaznih argumenata. Nadalje, neka na primjer pozivom `[a, s, d] = PromjenjiviBrojArg(1, [4 78 3], 5, 'dobar dan', 89)` funkcija izvršava sljedeće:

- prvom izlaznom argumentu pridružuje zbroj prvog i posljednjeg ulaznog argumenta,
- drugom izlaznom argumentu pridružuje umnožak drugog i trećeg ulaznog argument,
- trećem izlaznom argumentu pridružuje vrijednost četvrtog ulaznog argumenta.

Broj ulaznih argumenata je:

5

Broj izlaznih argumenata je:

3

a =

90

s =

20 390 15

d =

dobar dan

Koristite naredbe `varargin`, `varargout`, `nargin`, `nargout` te `disp()`.

ZADATAK 3. Načinite M-funkciju koja će računati kvadratni korijen pozitivnog realnog broja primjenom Newtonove metode (vidjeti priloženi Dodatak uz zadatak). Definicija M-funkcije neka izgleda ovako:

```
function [sqr_a, N] = my_sqrt(a, tol)
% Funkcija za racunanje kvadratnog korijena pozitivnog realnog broja
% primjenom Newtonove metode
% Poziv funkcije: [sqr_a, N] = my_sqrt(a, tol) gdje su
% sqr_a - izlaz --> kvadratni korijen pozitivnog realnog broja
% N - izlaz --> broj iteracija Newtonove metode
% a - ulaz --> pozitivni realni broj
% tol - ulaz --> tolerancija pogreske
```

ZADATAK 4. Načinite M-funkciju koja će računati gradijent funkcije više varijabli primjenom metode konačnih diferencija (vidjeti priloženi Dodatak uz zadatak). Neka definicija funkcije izgleda ovako:

```
function dx_f = my_finitedifference(func, x, h)
% Funkcija za racunanje gradijenta primjenom centralne formule konacnih
```

```

% diferencija. Parametri funkcije su:
% dx_f - izlaz --> gradijent
% func - ulaz --> funkcija za koju se trazi gradijent, a koja je definirana
% kao M-funkcija
% x - ulaz --> vektor redak koji definira numericke vrijednosti tocaka
% u kojima se trazi gradijent funkcije
% h - ulaz --> korak numericke diferencije

```

Program ispitajte računanjem gradijenta funkcije

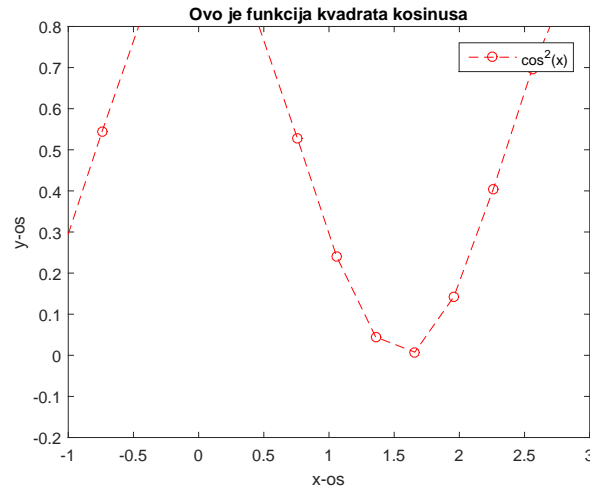
$$f(x_1, x_2, x_3) = \frac{x_1 x_2 \sin(x_3) + e^{x_1 x_2}}{x_3},$$

u točkama $x_1 = 1$, $x_2 = 1.5$, $x_3 = 0.5$. Dobiveno rješenje usporedite s analitičkim koje je oblika:

$$\begin{aligned} \frac{\partial f}{\partial x_1} &= \frac{x_2 \sin(x_3) + x_2 e^{x_1 x_2}}{x_3}, \\ \frac{\partial f}{\partial x_2} &= \frac{x_1 \sin(x_3) + x_1 e^{x_1 x_2}}{x_3}, \\ \frac{\partial f}{\partial x_3} &= \frac{-x_1 x_2 \sin(x_3) - e^{x_1 x_2} + x_1 x_2 x_3 \cos(x_3)}{x_3^2}. \end{aligned}$$

3 Crtanje grafova funkcija (2D i 3D grafika)

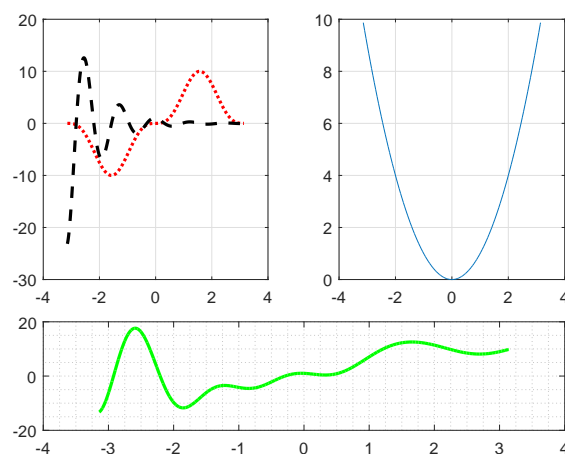
ZADATAK 1. Nacrtajte graf funkcije $y(x) = \cos^2(x)$ za $x = -\pi : 0.3 : \pi$ koristeći funkciju `plot()`. Označite graf kako je prikazano na sljedećoj slici:



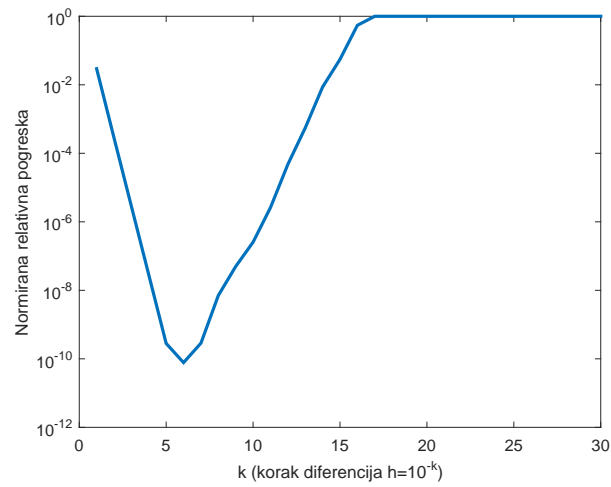
Koristite funkcije `title()`, `xlabel()`, `ylabel()`, `legend()`, `axis()`.

ZADATAK 2. Koristeći funkciju `subplot()` kreirajte tri podgrafa kao što je prikazano na slici dolje i to:

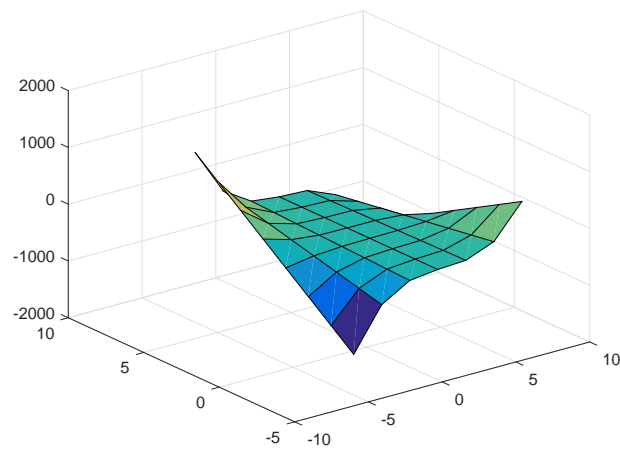
- na prvom podgrafu dvije krivulje $y_1 = 10 \sin^3(x)$ i $y_2 = \exp(-x) \cos(5x)$,
- na drugom podgrafu krivulju $y_3 = x^2$,
- na trećem podgrafu krivulju $y_1(x) + y_2(x) + y_3(x)$.



ZADATAK 3. Grafički usporedite numeričko rješenje gradijenta iz Zadatka 4. u poglavlju Vlastite funkcije s analitičkim rješenjem za različite vrijednosti koraka h , npr. $h = 10^{-k}$ za $k = 1, 2, 3, \dots, 30$.



ZADATAK 4. Za funkciju $h(x, y) = y \sin(x) \cos(2x) - yx^3 + 2x$, $x = -6 : 1.9 : 6$, $y = -5 : 1.5 : 6$ nacrtajte 3D graf kao na sljedećoj slici:



Koristite funkcije `meshgrid()` i `surf()`.