

GNU Octave

© Predrag Pejović, 

Numerical Computation

- ▶ vrlo često u tehnici
- ▶ retko stvarni problemi imaju closed-form solution
- ▶ čak i kad imaju, pitanje upotrebljivosti
- ▶ mnogo detalja — numerički pristup
- ▶ u početku tretirano kao numerologija . . .
- ▶ kolika je „saznajna vrednost” nekog rešenja i kako se meri?

Numerical Computation, Tools #1: Matlab

- ▶ diminira(o) Matlab
- ▶ Wikipedia, http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_numerical_analysis_software, 16.12.2018:
 - ▶ “Numerical computation and simulation with extended 2D/3D visualization.”
 - ▶ “Proprietary”
 - ▶ 2014: “\$2150 (commercial) / \$99 (student)”
 - ▶ 2014: \$300 manje nego pre tri godine, isto kao prošle i pretprošle godine
 - ▶ 2015: “\$2650 (standard) / \$625 (education)”
 - ▶ 2017: “\$2650 (standard) / \$625 (education)”
 - ▶ 2018: “\$2150 (standard) / \$500 (education) / \$149 (home) / \$49 (student)”
- ▶ osnovni tip podatka: n-dimenziona matrica
- ▶ extended 2D/3D visualization ...

Numerical Computation, Tools #2: GNU Octave

- ▶ GNU Octave
 - ▶ “General numerical computing package **with lots of extension modules**. Syntax mostly compatible with MATLAB”
 - ▶ “GPL”
 - ▶ “Free”
- ▶ <https://www.gnu.org/software/octave/>

red je da pomenemo (i ulinkujemo) i neke alternative ...

- ▶ **Scilab**, još jedan Matlab-like, French ...
- ▶ **FreeMat** (prilično neaktivan poslednjih godina)
- ▶ **Python, PyLab** ... prednosti modernog jezika
- ▶ **R**, statistika
- ▶ **Julia**, jako brzo, **vrlo budućnost** ...
- ▶ ...

Odakle se nabavlja GNU Octave?

- ▶ GNU/Linux, Ubuntu:
 - ▶ repository, Ubuntu Software Center
 - ▶ GNU Octave
 - ▶ Synaptic Package Manager
 - ▶ search “octave”
 - ▶ toolboxes, dodatna dokumentacija, ...
- ▶ win:
 - ▶ nije **bio** kao pod GNU/Linux
 - ▶ ima toolboxes
 - ▶ sada jedino MXE builds:
<https://ftp.gnu.org/gnu/octave/windows/>
prvo pokretanje grafike može dugo da traje, posle ok!
- ▶ Da li vam je potreban GUI? Ima sada i to, by default!

literatura, dokumentacija

- ▶ dokumentacija koja ide uz GNU Octave, odlična, tu je sve što je realno potrebno
- ▶ <https://www.gnu.org/software/octave/octave.pdf>, 1004 strane!
- ▶ tutorials na [www](http://www.gnu.org), mnogo
- ▶ izbor linkova, <http://tnt.etf.rs/~oe4sae/>
- ▶ napomena: **GNU Octave 4.4.1, 1060 strane!!!**
- ▶ GNU Octave 4.4.1, August 2018
- ▶ terminal, `octave-cli`, default je sada GUI!
- ▶ terminal, `octave --force-gui` za ver < 4.0.0 ili `octave` za ver >= 4.0.0
- ▶ `ver`

pocinjemo, GNU Octave kao kalkulator

2+2

2 + 2 # može space okolo, preporuka

2-3

2*3

3/4

3.0/4.0

10/3

-10/3

2^3

3^2

3^3

10^10 % sve su to floats!

3^64

3^640 # još nije Inf

Inf i NaN

3^{6400} # Infinity, Inf

5 / Inf

5 * Inf

0 / 3

3 / 0

0 / 0 # Not a Number, NaN

4 * NaN

5 / NaN

promenljive, ; i ans

```
a = 3
a = 4; # odziv suppressed
a
disp(a) # uočite razliku, nema a = . . .
b = 5
a + b
ans # kod Python-a je ovo _
```

struktura podataka

```
tacka1.x = 5  
tacka1.y = 7  
tacka2.x = 1  
tacka2.y = -1  
tacka1 + tacka2  
tacka1.x + tacka2.x  
# slab overloading
```

stringovi

```
a = 'Pera'  
b = "Mika"  
a + b # čudan string?  
strcat(a, b)  
a == b  
a(1)  
a(3)  
b(1:3)  
b(1 : 3)  
b (1 : 3)
```

help!

```
help(floor)
help floor  # short description
doc floor   # documentation, long description
# izlazak sa q
help ceil
doc ceil
# izlazak sa q
help
doc
```

relazioni operatori

2 < 3

3 < 2

2 <= 2

2 >= 3

2 ~ = 2

2 != 2 % malo proširenje u odnosu na Matlab

2 == 2 % pazite se, često pravi bugs!!!

logički operatori

1 & 0

1 & 1

0 & 0

0 | 0

1 | 0

1 | 1

~1

!1

~0

!0

logički operatori, nad nizovima

$a = [0 \ 1 \ 0 \ 1]$

$b = [0, 0, 1, 1]$

$a \ \& \ b$

$a \ | \ b$

$!a$

$\sim b$

$a' \ \& \ b'$

$a' \ | \ b'$

$[a' \ !a']$

$[a' \ b' \ a' \ \& \ b']$

$[a' \ b' \ a' \ | \ b']$

operatori inkrementiranja

```
c = 0
```

```
++c
```

```
c++
```

```
c
```

```
c--
```

```
c
```

```
--c
```

```
c
```

matrice

```
a = [1, 2; 3, 4]
a = [1 2; 3 4] # ovo ne može u Python-u
a = [1 2
3 4] # ni ovo

b = inv(a)
a * b
b * a
a .* b
b .* a
a ./ a
a / a
inv(a) * a
a / b
a * a
```

matrice, indeksiranje i transpose, 1

```
a = 1 : 5  
a(1) # razlika u odnosu na Python!!!  
a(5)  
a(2 : 4)  
a(-1)  
length(a)  
size(a)  
b = a'  
b(4)  
length(b)  
size(b)
```

matrice, indeksiranje i transpose, 2

```
c = [1 2 3; 4 5 6]
length(c)
size(c, 1)
size(c, 2)
c(2, 2)
c(2, :)
c(:, 2)
c(2 : 4) # pazite se, bugs!!!
c
```

neke posebne matrice

```
eye(3)
```

```
zeros(4)
```

```
zeros(4, 1)
```

```
zeros(1, 4)
```

```
ones(5)
```

```
ones(1, 5)
```

scripts, Gauss na loš način

```
gedit gauss.m
```

View / Highlight Mode / Scientific / Octave

```
# Gauss, na los nacin
```

```
n = input('do koliko? ');
```

```
s = 0;
```

```
for i = 1 : n
```

```
    s += i;
```

```
end
```

```
printf('sum = %d\n', s)
```

scripts, Gauss na loš način, run

```
ls  
ls gauss.m  
help gauss  
gauss  
100
```

moglo je i ovako

```
a = 1 : 100    # ili a = 1 : 100;  
sum(a)  
# ili  
a = ones(1, 100)  
b = cumsum(a)  
sum(b)  
mean(a)  
mean(b)
```


save, prvi deo

```
clear all  
a = 3  
b = 5  
string = 'string'  
x = [1 2; 3 4]  
save ws # ceo workspace!
```

a sada uradite

```
gedit ws
```

load, prvi deo

```
a  
b  
string  
clear all  
a  
b  
string  
load ws  
a  
b  
string
```

funkcije sa nizovima

```
deg = 0 : 360;  
length(deg)  
wt = deg * pi / 180;  
s = sin(wt);  
s2 = s .* s;  
rmss = sqrt(mean(s2))  
rmss - 1/sqrt(2)  
c = cos(wt);  
c2 = c .^ 2;  
rmsc = sqrt(mean(c2(1 : length(c2) - 1)))  
rmsc - 1/sqrt(2)
```

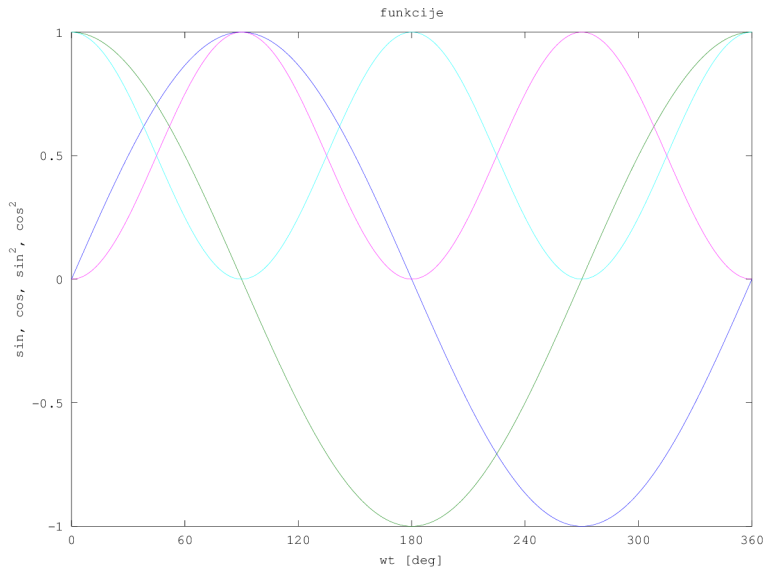
plot, 2d

```
plot(deg, s)
plot(deg, c)
hold on
plot(deg, s, 'r')
close all
plot(deg, s, deg, c)
hold on
plot(deg, s2, 'm', deg, c2, 'c')
axis([0 360 -1 1]) # mora , in Python
set(gca, 'XTick', 0 : 60 : 360)
xlabel('wt [deg]')
ylabel('sin, cos, sin^2, cos^2')
title('funkcije')
```

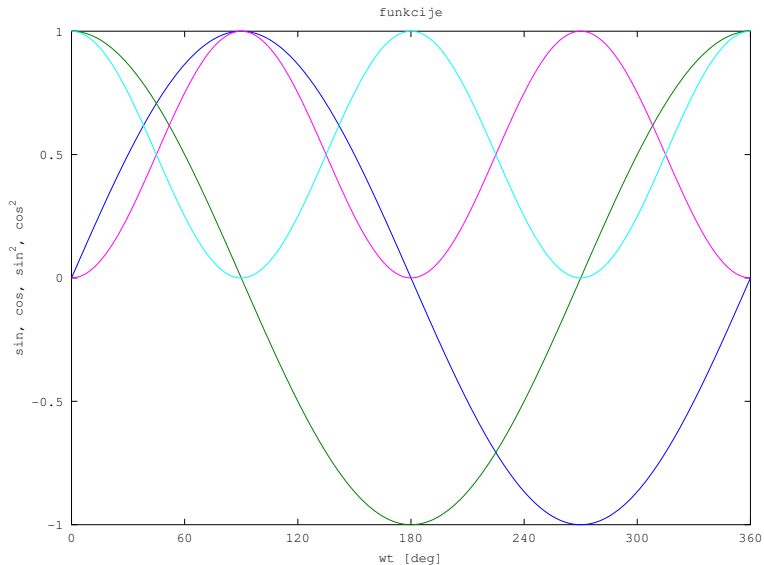
plot, 2d

```
help figure
doc figure
help print
doc print
print('slika.png', '-dpng')
print('slika.pdf', '-dpdf')
print('slika.eps', '-deps')
```

pogledajte png, pdf, eps sliku, različite u odnosu na ekran!
svaki dražver specifičan, kao gnuplot (što i jeste)



slika.pdf, cropped



save i load, drugi deo

```
data = [deg' wt' s' c' s2' c2'];
```

```
data
```

```
size(data)
```

```
save data data
```

```
clear all
```

```
data
```

```
load data
```

```
data
```

```
gedit data
```


linearne jednačine

hoću da rešim sistem jednačina:

$$x + y = 3$$

$$x - y = 1$$

$$a = [1, 1; 1, -1]$$

$$b = [3; 1]$$

$$b = [3 \ 1]'$$

`a \ b # linear least squares`

`inv(a) * b`

`cond(a) # condition number`

`rcond(a)`

`rref(a) # reduced row echelon form`

i još mnogo toga ...

- ▶ GNU Octave je jako bogat funkcijama!
- ▶ Sjajan reference manual, 1060 strana!
- ▶ Ovo uputstvo će biti dopunjavano, proširivano ...
- ▶ Bar je takav **bio** plan ...
- ▶ A sada? Koristi se, ali Python, Julia, ...
- ▶ Mora da se predaje, Matlab je uzrok.
- ▶ Mnogo toga ima, prioritet?
- ▶ Od kada je ovaj predmet započet, 2010. godine, mnogo toga je nastalo!