

Osnovi računarstva II

Čas 4

Miloš Daković

Elektrotehnički fakultet – Podgorica

5. mart 2018.

Grafičko predstavljanje podataka

- Funkcija **plot** je osnovni alat za grafičko predstavljanje podataka.
- Grafici se prikazuju u posebnim prozorima.
- Zadatak 1: Imamo funkcionalnu zavisnost $y = f(x)$ i želimo da je predstavimo grafički.
- Zadatak 2: Imamo rezultate mjerenja u obliku skupa uređenih parova (x_n, y_n) , $n = 1, 2, \dots, N$ i želimo da ih predstavimo grafički.
- Osnovni oblik funkcije **plot** je:

plot (\mathbf{x} , \mathbf{y})

gdje su \mathbf{x} i \mathbf{y} nizovi (vektori) jednakih dužina.

Grafik se dobija tako što se pravim linijama povežu susjedne tačke

(x_n, y_n) i (x_{n+1}, y_{n+1}) , $n = 1, 2, \dots, N - 1$

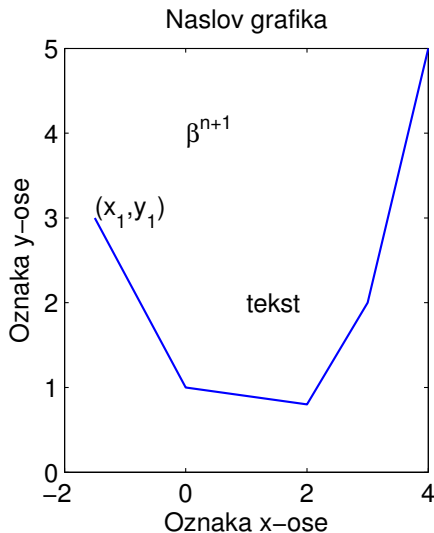
podrazumijeva se Dekartov pravougaoni koordinatni sistem.

- Prvim izvršenjem funkcija **plot** otvara novi grafički prozor i crta grafik. Svako naredno izvršenje postojeći grafik mijenja sa novim.

Oznake na grafiku

```
x = [-1.5, 0, 2, 3, 4];  
y = [ 3, 1, 0.8, 2, 5];  
plot(x, y)  
xlabel('Oznaka x-ose')  
ylabel('Oznaka y-ose')  
title('Naslov grafika')  
text(1, 2, 'tekst')  
text(0, 4, '\beta^{n+1}')  
text(x(1), y(1), '(x_1, y_1)')
```

- '`x_1`' $\longrightarrow x_1$
- '`x^2`' $\longrightarrow x^2$
- '`x_{i,j}^{12}`' $\longrightarrow x_{i,j}^{12}$
- '`\bfBold`' \longrightarrow **Bold**
- '`\itKoso`' \longrightarrow *Koso*



Više funkcija na jednom grafiku

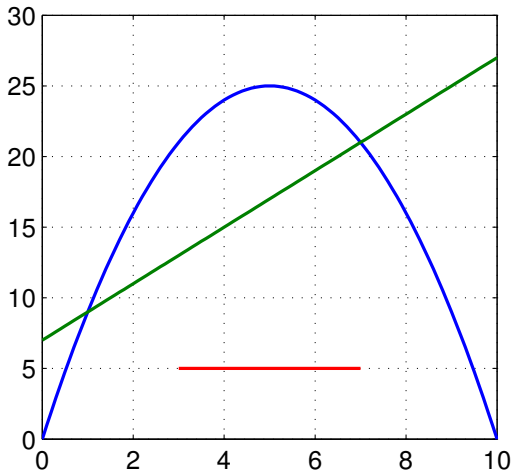
```
x = 0:0.1:10;  
y = x.* (10-x);
```

```
y2 = 2*x+7;
```

```
x3 = [3, 7];  
y3 = [5, 5];
```

```
plot (x, y, x, y2, x3, y3)
```

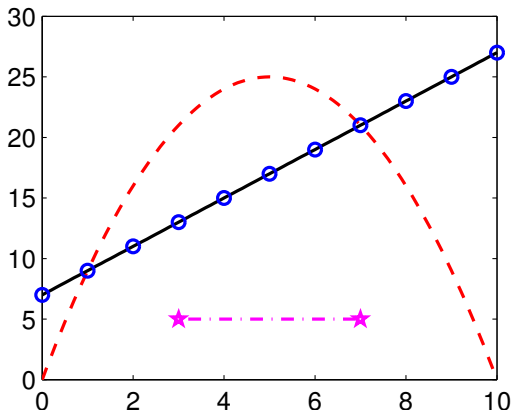
```
grid
```



Boje, markeri i tipovi linija

- Boje:
r, g, b, c, m, y, k, w
k – crna boja
- Tipovi linija:
puna: —,
isprekidana: --,
crta-tačka: -.,
tačkasta: :
- Markeri:
. o x + * s d v < > p h

```
plot(x, y, 'r')  
plot(x, y, '--')  
plot(x, y, 'o')  
plot(x, y, 'rx:')
```

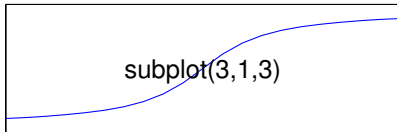
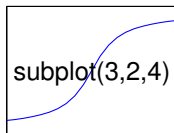
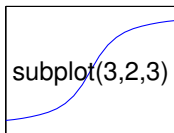
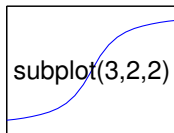
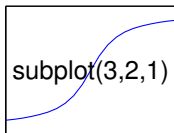


```
plot(x, y, 'r--', x, y2, 'k',  
      x(1:10:end), y2(1:10:end), 'bo',  
      x3, y3, 'mp-.')
```

Više grafika u jednom grafičkom prozoru

- Komanda **subplot** (N_v , N_k , rb)
- Prozor se dijeli na N_v vrsta i N_k kolona. dobijamo „matricu“ grafika. rb je redni broj grafika.
- Komanda **subplot** prethodi komandi **plot**, odnosno prvo „pripremimo“ grafik, pa tek onda crtamo nešto na njemu.

```
subplot(3,2,1)
plot(x,y)
subplot(3,2,3)
plot(x,1-y)
```



Rad sa više grafičkih prozora, kontrola osa grafika

- Komanda **figure** otvara novi grafički prozor.
- Komanda **figure(n)** otvara novi grafički prozor sa definisanim rednim brojem *n*.
- Samo je jedan prozor aktivan. Svaka grafička naredba radi samo sa aktivnim prozorom. Prozor možemo aktivirati klikom na njega ili komandom **figure(n)** gdje je *n* redni broj grafičkog prozora.

- Komandom **axis([Xmin, Xmax, Ymin, Ymax])** definišemo granice vidljivog dijela grafika.

- Istom komandom možemo postići dodatne efekte, na primjer jednaku skalu na *x* i *y* osi, uklanjanje osa sa grafika...

axis equal
axis off
axis tight
axis square
axis on
axis auto
axis normal

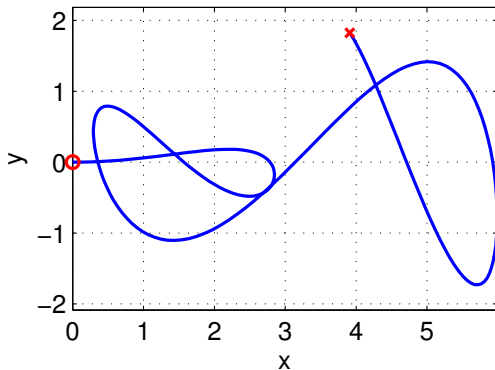
Grafik parametarski zadate funkcije

Nacrtajmo trajektoriju tačke koja se u vremenu od 0 do 10 sekundi kreće po zakonu:

$$x(t) = \frac{t}{2} + 2 \sin t$$

$$y(t) = \frac{t}{5} \sin 2t$$

```
t = 0:0.05:10;  
x = t/2+2*sin(t);  
y = t.*sin(2*t)/5;  
plot(x,y)  
xlabel('x')  
ylabel('y')  
axis equal, grid  
hold on  
plot(x(1),y(1),'ro')  
plot(x(end),y(end),'rx')  
hold off
```



Logaritamska skala na y-osi

Komanda: `semilogy`

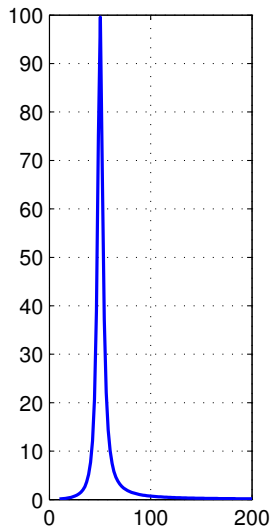
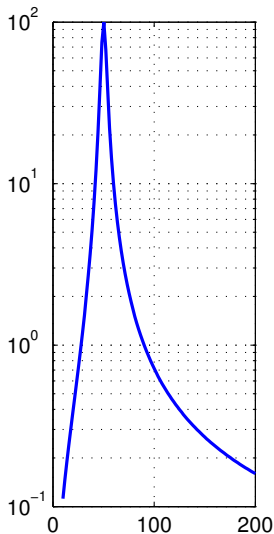
```
x=linspace(10,200,100);  
y=18*x./((x-50).^2+9);
```

```
subplot(1,2,1)  
semilogy(x,y)  
grid
```

```
subplot(1,2,2)  
plot(x,y)  
grid
```

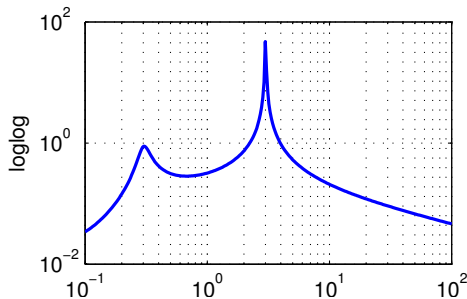
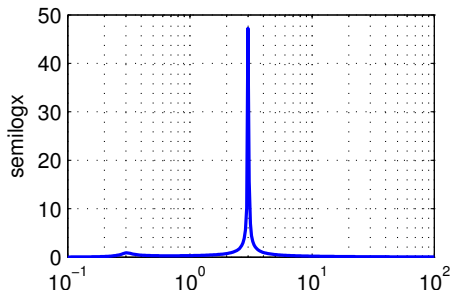
Uočite novu funkciju

`linspace`



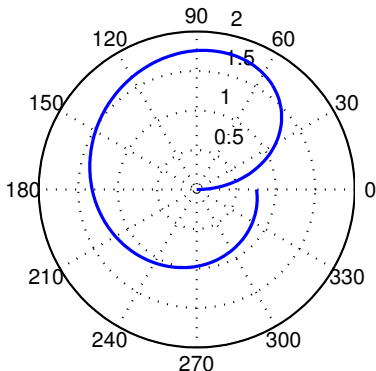
Logaritamska skala nastavak

- Komanda: **semilogx(x, y)** – logaritamska podjela na x osi.
- Komanda: **loglog(x, y)** – logaritamska podjela na obje ose.
- Komanda: **logspace(e1, e2, N)** vraća niz od N vrijednosti koje su na logaritamskoj osi ravnomjerno raspoređene od 10^{e1} do 10^{e2} .
- Koordinata čija osa ima logaritamsku podjelu mora biti pozitivna.
- $$y = \sqrt{\frac{0.2(x^3 + 10^{-3})}{((x-0.3)^2 + 10^{-3})((x-3)^2 + 10^{-4})}}$$



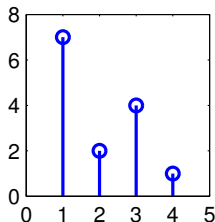
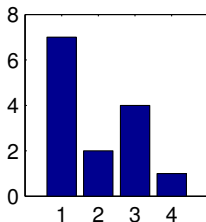
Polarne koordinate, Bar i Stem grafici

polar(fi, ro) – crta funkciju u polarnom koordinatnom sistemu. Ovdje je φ je ugao a ρ udaljenost od centra. Primjer: $\rho = \frac{5\varphi}{2+\varphi^2}$



Bar i stem grafici

```
x=1:4;  
y=[7, 2, 4, 1];  
subplot(1,2,1)  
bar(x,y)  
subplot(1,2,2)  
stem(x,y)
```



Plot funkcija – ponovo

- Komanda: `plot(y)` za x -osu uzima indekse vektora y .
- Ukoliko je u `plot(x, y)` varijabla y matrica, tada ona mora imati onoliko vrsta kolika je dužina vektora x . Svaka kolona matrice y se crta kao posebna linija na grafiku.

```
x=(0:pi/180:4*pi)';  
y=[sin(x), cos(x), sin(x).*cos(x)];  
plot(x,y)
```

Komanda

```
legend('sinus', 'kosinus', 'sin*cos')
```

dodaje legendu na grafik.

- Ukoliko vektor y ima kompleksne vrijednosti, `plot(y)` crta zavisnost realnog od imaginarnog dijela. Isti rezultat se dobija sa `plot(real(y), imag(y))`.

Uključivanje grafika u dokumente

- Komanda: `print ime -drajver` snima grafički fajl pod nazivom **ime** u formatu koji je odabran opcijom `drajver`. Taj fajl možemo uključiti u naše dokumente (MS Word, Libre Office Writer, LaTeX...).
- Neki, često korišćeni, grafički formati (drajveri) su: `-deps`, `-depssc`, `-dpng`, `-djpeg`, `-dtiff`, `-dmeta`.
- Preporučujem da se prije kreiranja grafičkog fajla, komandom `print`, definišu njegove dimenzije komandama:

```
set(gcf, 'PaperUnits', 'centimeters')  
set(gcf, 'PaperPosition', [1, 1, širina, visina])
```

gdje su **širina** i **visina** dimenzije slike u centimetrima.