

Cvičení 2 – Matlab

Modelování systémů a procesů

Mgr. Lucie Kárná, PhD

karna@fd.cvut.cz

March 10, 2020

1 Grafy v Matlabu

- Obyčejné (TY) grafy
- Grafy více funkcí
- XY grafy
- Více grafů v jednom okně

2 Začínáme programovat v Matlabu

- m-files
- Větvení
- Cykly
- Volba typu cyklu

Základní grafické příkazy

Graf funkce

`figure` aktivuje okno pro obrázek

`plot` kreslí graf

- `plot(v)`, v je vektor:
 - na vodorovné ose index i
 - na svislé ose hodnoty $v(i)$
- `plot(A)`, A je matice (= tabulka):
 - na vodorovné ose řádkový index i
 - na svislé ose hodnoty $A(i, j)$
 - tj. pro každý **sloupec** j jeden graf
- `plot(x,y)`, x a y vektory stejné délky: XY-graf

Graf jedné funkce

Úloha 1

Nakreslete graf funkce $y = t \cdot e^{-\frac{1}{2}t}$ na intervalu $\langle 0, 5 \rangle$.

Řešení

```
» t = [0:0.1:5];  
» y = t.*exp(-0.5*t);  
» figure(1);  
» plot(t,y);
```

Doplnění grafu

Popis grafu

```
title titulek grafu  
xlabel, ylabel popisky os  
nesmím zavřít okno s grafem!
```

Vylepšení řešení úlohy 1

```
» title('Obrazek funkce v Matlabu');  
» xlabel('t');  
» ylabel('f(t)');
```

Grafy více funkcí

Úloha 2

Nakreslete do jednoho obrázku grafy funkcí

$$f_1(t) = \frac{1}{4}t,$$

$$f_2(t) = e^{-\frac{1}{2}t},$$

$$f_3(t) = \frac{1}{4}t \cdot e^{-\frac{1}{2}t}.$$

Řešení

```
» t = [0:0.1:5];  
» y1 = 0.25*t;  
» y2 = exp(-0.5*t);  
» y3 = y1 .* y2;
```

`legend` legenda grafu
`xlim`, `ylim` limity os

Grafy více funkcí

Řešení úlohy 2 - pokračování

```
» ...  
» figure(2);  
» plot(t,y1,t,y2,t,y3);          % 'plot' musí být první  
» title('Obrazek tri funkci v Matlabu');  
» xlabel('t');  
» ylabel('y');  
» legend('jedna', 'druha', 'treti');  
» legend('jedna', 'druha', 'treti', 'Location', 'nw');  
  
» % nebo 'northwest'
```

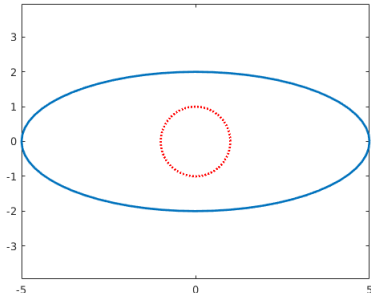
XY graf

Úkol

Nakreslete elipsu s danými poloosami a , b . Do téhož obrázku nakreslete pro srovnání i jednotkovou kružnici.

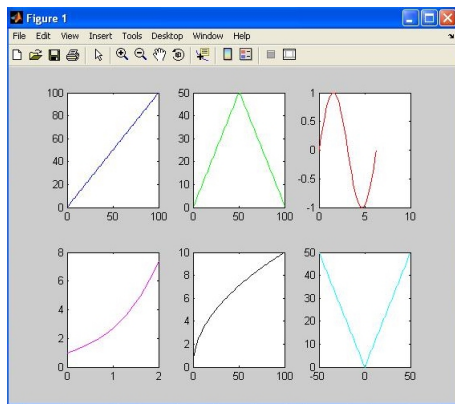
Řešení

```
» t=[0:pi/32:2*pi];  
» x=cos(t);  
» y=sin(t);  
» plot(x,y,'r:',a*x,b*y)  
» axis equal
```



Více grafů v jednom okně

`subplot(m,n,p)` podobrázek



- » `figure(1);`
- » `subplot (2,3,1);`
- » `plot(modra_fce);`
- » `subplot (2,3,2);`
- » `plot(zelena_fce);`

- » ...
- » `subplot (2,3,4);`
- » `plot(fial_fce);`
- » ...

m-files

= příkazy uložené v textovém souboru s příponou `.m`

Typy m-souborů

`scripty` sekvence příkazů

- všechny proměnné globální
- volají se jménem souboru

`m-funkce` funkce

- všechny proměnné lokální
- vstupní a výstupní parametry
- volají se jménem funkce a parametry
- jméno souboru **musí být totožné se jménem funkce**

Větvení

```
if <podmínka> <příkazy> end
```

```
if <podmínka> <příkazy1> else <příkazy2> end
```

Příklad 1

```
if a>0 disp('a je kladne') end
```

Příklad 2

```
if a==b disp('cisla se rovnaji')  
else disp('cisla se nerovnaji') end
```

while-cyklus

```
while <podmínka> <příkazy> end
```

cyklus, kde není předem známý počet opakování

Příklad 3

Naprogramujte script, který pro dvě přirozená čísla *velke* a *male* najde zbytek po dělení prvního čísla druhým.

Řešení

```
zbytek = velke;  
while zbytek >= male  
zbytek = zbytek - male;  
end
```

for-cyklus

```
for i=1:n <příkazy> end
```

cyklus, u kterého je předem známý počet opakování

Příklad 4

Naprogramujte výpočet faktoriálu $n!$.

Řešení

```
factorial = 1;  
for i = 1:n  
    factorial = factorial * i;  
end
```

Jaký typ cyklu zvolím?

Příklad 5

Jaký typ cyklu použijeme v případě, že je naším úkolem sečíst kvadráty číselných hodnot ve vektoru?

Řešení

Předem známe počet opakování (délka vektoru), půjde o **for** cyklus.

```
function s = sumQ( v )  
n = length( v );  
s = 0;  
for i = 1 : n  
s = s + v(i) * v(i);  
end  
end
```

Jaký typ cyklu zvolím?

Příklad 6

Diferenční rovnice $y[n + 1] = y[n]/2$ s počáteční podmínkou $y[0] = 10$. Úkol: najít hodnotu n , pro niž je $y[n] < \varepsilon = 0,001$.

Iterace:

- $y[0] = 10$
- $y[1] = y[0]/2 = 5$
- $y[2] = y[1]/2 = 2.5$
- $y[3] = y[2]/2 = 1.25$
- ...

Řešení

Neznáme počet opakování \Rightarrow **while**.

```
function n = pIter( y0, eps)
n = 0; y = y0;
while y >= eps
y = y/2; n = n + 1;
end
end
```



That's all Folks!