

Kreslení grafů v Matlabu

Pavel Provinský

3. října 2013

Instrukce:

Projděte si všechny příklady. Každý příklad se snažte pochopit. Pak vymyslete a naprogramujte příklad podobný. Tím se ujistíte, že příkladu rozumíte.

Učivo:

Kreslení grafů pomocí plot, hist, bar.
Kreslení více funkcí do jednoho grafu.
Titulky ke grafům a popisy os.
3D grafy

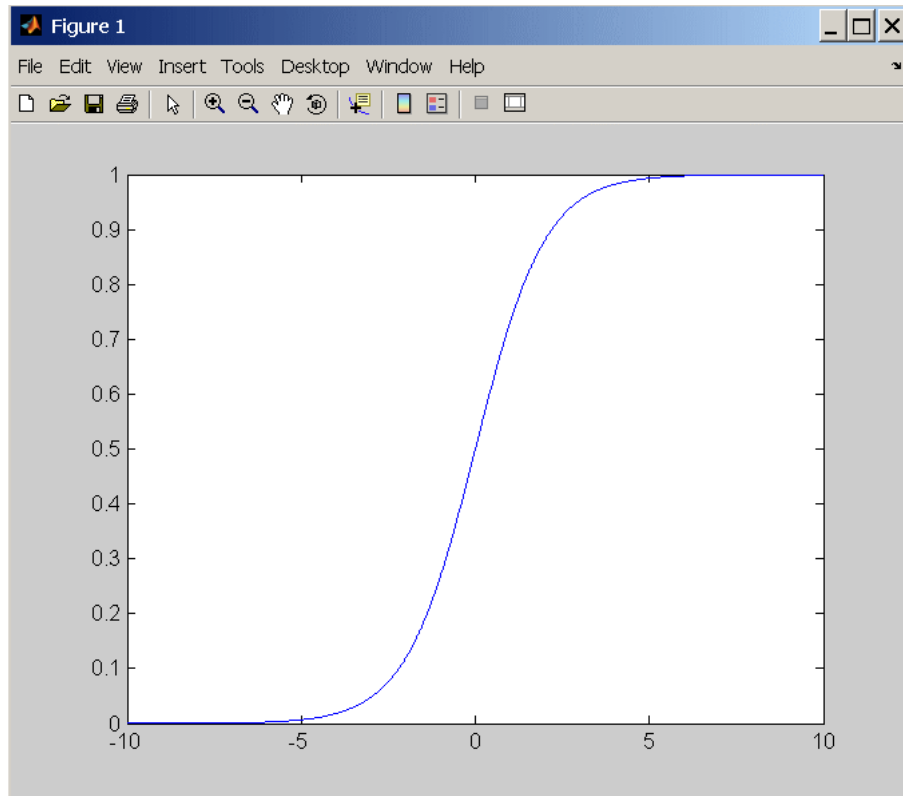
Vykreslení grafu

Vygenerujte graf funkce $y = \frac{e^x}{1+e^x}$.

Hodnoty x volte v rozsahu -10 až 10 s krokem 0,01.

```
X=-10:0.01:10;           %desetinna tecka!!!  
Y=exp(X)./(1+exp(X));    %tecka pred delenim - vektor  
plot(X,Y);               %vykresleni
```

Výsledek:



Titulky ke grafům a popisky os

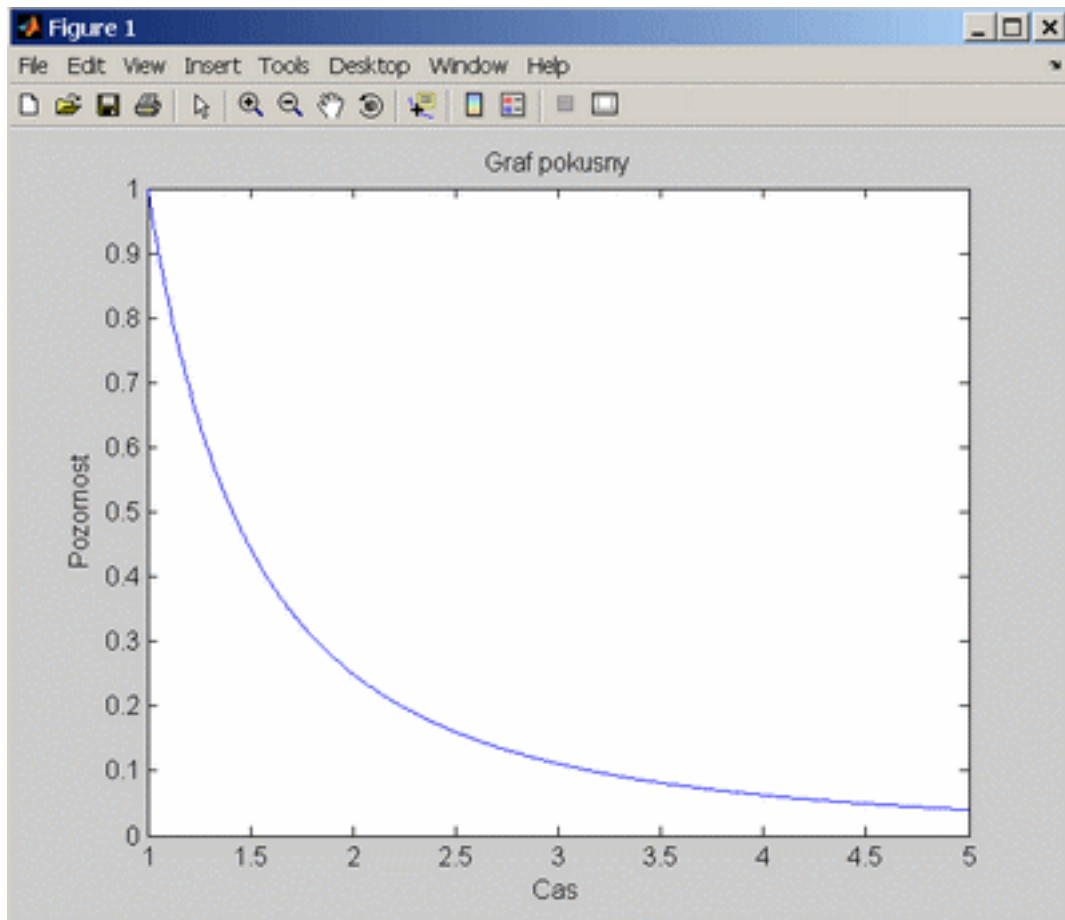
Vygenerujte graf funkce $y = \frac{1}{x^2}$.

Hodnoty x volte v rozsahu 1 až 5 s krokem 0,01.

Graf pojmenujte „Graf pokusný“. Na osu x dejte popisek „Čas“ a na osu y „Pozornost“.

```
X=1:0.01:5;
Y=1./X.^2;           %Vsimnete si tecek!!!!!!!
plot(X,Y);           %Vykresleni grafu
title('Graf pokusny'); %Titulek
xlabel('Cas');        %Popisky os
ylabel('Pozornost');
```

Výsledek:



Sloupcový graf - bar

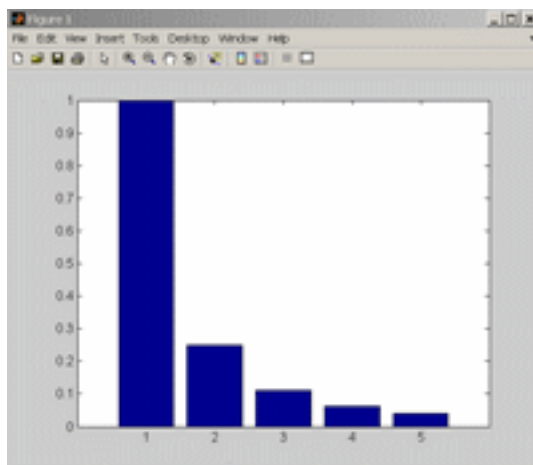
Vygenerujte sloupcový graf funkce $y = \frac{1}{x^2}$.

Hodnoty x volte: 1, 2, 3, 4, 5.

```
X=[1,2,3,4,5];
Y=1./X.^2;           %Vsimnete si tecek!!!!!!!
Y=Y';               %Transpozice -
                    %sloupce se zobrazuji pro radky matice *
bar(X,Y);           %Vykresleni sloupcoveho grafu
                    %X urcuje pozici sloupcu
                    %Muze byt sloupcove i radkove
```

*** Pozor! Matici je nutno transponovat! Každý SLOUPEC v matici má svou barvu.**

Výsledek:



Vygenerujte sloupcový graf pro dvě funkce:

První je dána rovnicí: $y = x^2$. Hodnoty x volte: -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3.

Druhá je vygenerována náhodně. Hodnoty mají rovnoměrné rozdělení mezi 8 a 10.

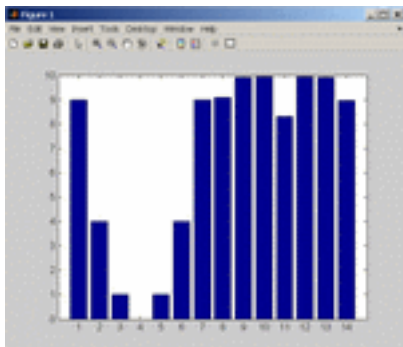
```
%Sedm hodnot první funkce
X=-3:3;
Y=X.^2;           %Tecka !!!
```

```
%Sedm hodnot druhé funkce
Z=rand(1,7);      %0.....1
Z=Z*2;           %0.....2
Z=Z+8;           %8.....10
```

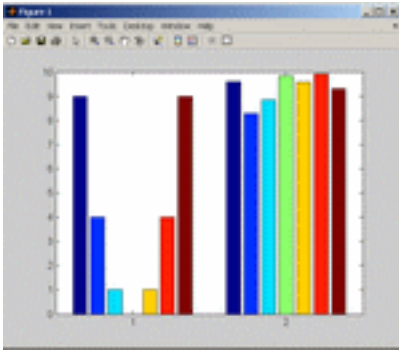
```
Spojena=[Y;Z];   %Pozor! *
Spojena=Spojena'; %Pozor! **
bar(Spojena);    %Vykreslení sloupcového grafu ***
```

* Všechny veličiny, které chci zobrazit, dám do jedné matice POD sebe.

Pokud dám místo středníku čárku, dostanu místo grafu 7×2 graf 14×1 :

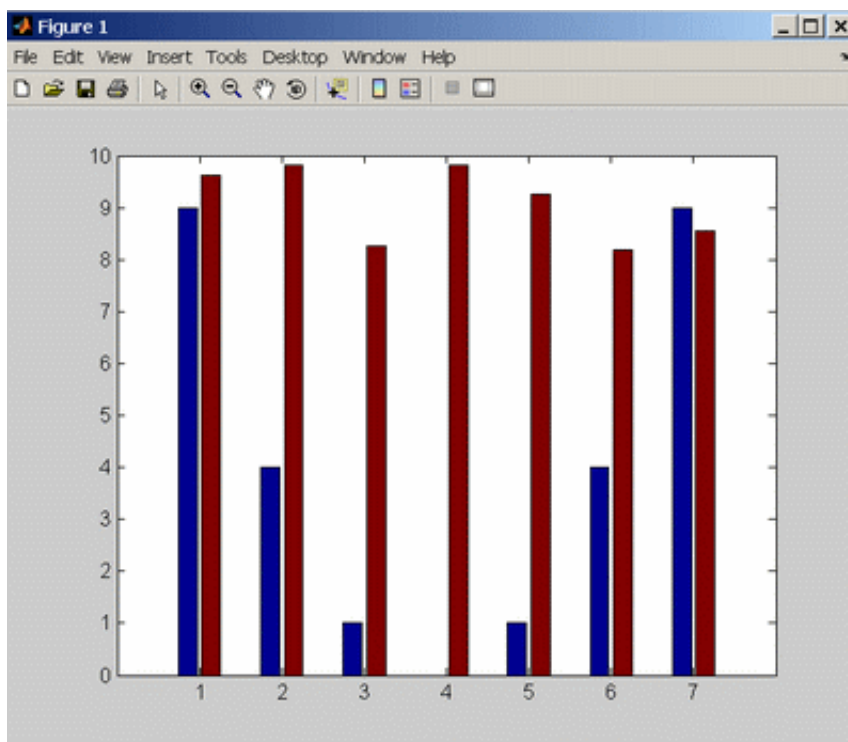


** Pokud neudělám transpozici, dostanu místo grafu 7×2 graf 2×7 :



*** Pokud neuvedu X, automaticky se bere 1, 2, 3, ...

Výsledek:



Nakreslete do jednoho obrázku tři sloupcové grafy:

První graf je dán funkcí $y = \frac{1}{x^2}$. Hodnoty x volte: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Druhý graf zobrazí sedm náhodně generovaných hodnot s normovaným normálním rozdělením.

Třetí graf zobrazí sedm náhodně generovaných hodnot s rovnoměrným rozdělením mezi 3 a 5.

```
X=1:7;
```

```
Y=1./X.^2;
```

```
Z=randn(1,7);
```

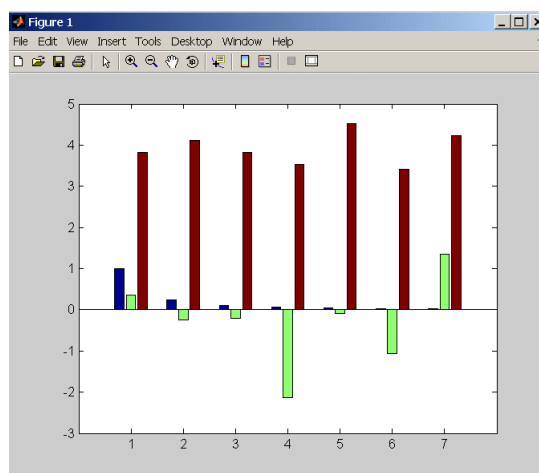
```

T=rand(1,7);
T=T*2;
T=T+3;

Spojena=[Y;Z;T];
Spojena=Spojena';
bar(Spojena);

```

Výsledek:



Více grafů v jednom obrázku

Nakreslete do jednoho obrázku dva grafy:

Spojitou funkci $y = \sin x$. Hodnoty x volte: 0 až 20, krok 0,01.

Posloupnost danou diferenční rovnicí: $y_n = 2 \cos 1 \cdot y_{n-1} - y_{n-2}$ a prvními členy: $y_0 = 0$, $y_1 = \sin 1$.

Vykreslete členy y_0 až y_{20} .

```

clear all;      %Smazani predchozich promennych

%Vypocet prvni funkce
x=0:0.01:20;   %desetinna tecka!!!
y=sin(x);

%Vypocet druhe funkce
X(1)=0;  %Jina X a Y nez pro prvni funkci!!!
Y(1)=0;
X(2)=1;

```

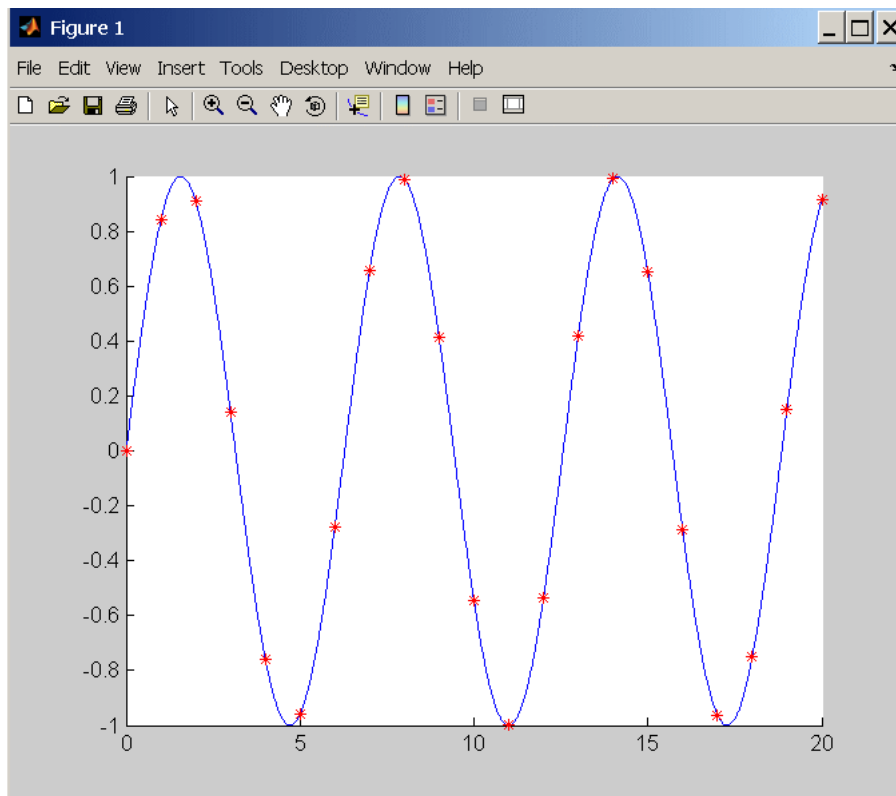
```

Y(2)=sin(1);
for n=3:21
    X(n)=n-1;
    Y(n)=2*cos(1)*Y(n-1)-Y(n-2);
end;

%Vykresleni
hold on;
plot(x,y,'b-'); %modra cara
plot(X,Y,'r*'); %cervene hvezdicky
hold off;

```

Výsledek:



Vygenerujte deset tisíc čísel s normovaným normálním rozdělením.

Vykreslete histogram těchto čísel s 30 sloupci.

Do téhož obrázku vykreslete červeně funkci: $y = \frac{2700}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{x^2}{2}}$. Hodnoty x volte od -4 do 4 s krokem 0,01.

```

%Nahodna cisla
NC=randn(1,10000);
% vsimnete si pismena "n" jako normal

```

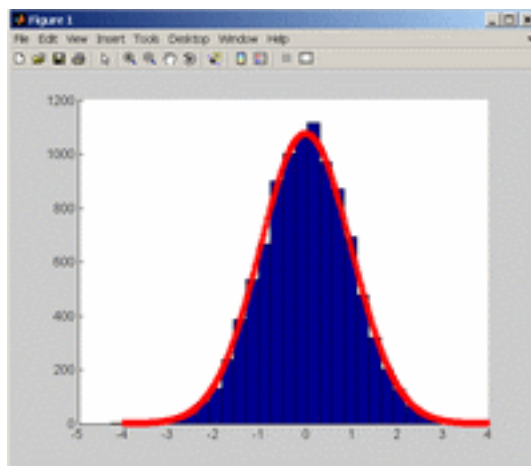
```

%Funkce
X=-4:0.01:4;
Y=2700/sqrt(2*pi)*exp(-0.5*X.^2);    %Vsimnete si:
                                       %sqrt - odmocnina
                                       %exp - prirodzena exponenciela
                                       %Tecka u druhe mocniny!!!

hold on;                               %Grafy budou v jednom obrazku
    hist(NC,30);                       %30 sloupcu
    plot(X,Y,'r');
hold off;                               %Dalsi graf bude do noveho obrazku

```

Výsledek:



Nakreslete do jednoho obrázku dva grafy:

Sloupcovy graf pro $y = x^2$. Hodnoty x volte: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Graf téže funkce $y = x^2$. Volte červenou barvu. Hodnoty x volte v rozsahu 0 až 8 s krokem 0,01.

```

%Prvni funkce
X=1:7;
Y=X.^2;
Y=Y';

%Druha funkce
x=0:0.01:8;
y=x.^2;

%Vykresleni

```

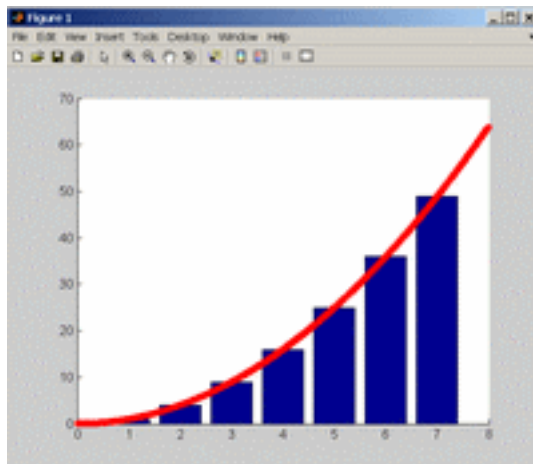


```

hold on;
    bar(Y);
    plot(x,y,'r');
hold off;

```

Výsledek:



3D grafy

Funkce *meshgrid*

Podstatné pro pochopení 3D grafů je pochopení funkce *meshgrid*, která převádí vektory os na matice, které definují hodnoty pod celou vykreslovanou plochou. Ukážeme si to na příkladě. Hodnoty na ose *x* volme: 1, 2, 3. Na ose *y*: 1, 2, 3, 4. Podívejte se, jaké dvě matice vám funkce *meshgrid* vyhodí.

```

OsaX=1:3;
OsaY=1:4;
[X,Y]=meshgrid(OsaX,OsaY) %Bez stredniku

```

Výsledek:

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$$

$$Y = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \\ 4 & 4 & 4 \end{bmatrix}$$

Vykreslení 3D grafu

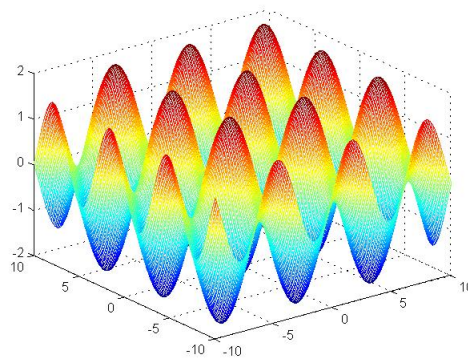
Vykreslete graf funkce $f(x, y) = \sin x + \sin y$. Rozsah os volte od -10 do 10, krok 0,1.

```
OsaX=-10:0.1:10;
OsaY=-10:0.1:10;
[X,Y]=meshgrid(OsaX,OsaY);

Z=sin(X)+sin(Y);

mesh(X,Y,Z);      %Vykresleni grafu
```

Výsledek:



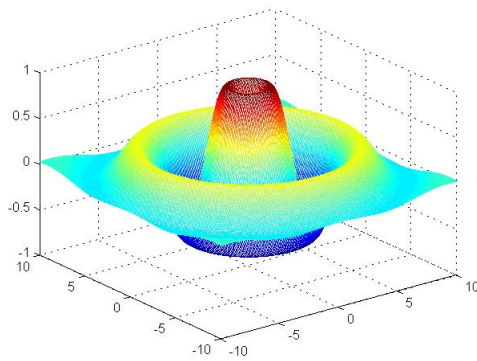
Vykreslete graf funkce $f(x, y) = e^{-\frac{x^2+y^2}{50}} \cdot \sin(\sqrt{x^2+y^2})$. Rozsah os volte od -10 do 10, krok 0,1.

```
OsaX=-10:0.1:10;
OsaY=-10:0.1:10;
[X,Y]=meshgrid(OsaX,OsaY);

Z=exp(-(X.^2+Y.^2)/50).*sin(sqrt(X.^2+Y.^2));  %Tecky!!!

mesh(X,Y,Z);      %Vykresleni grafu
```

Výsledek:



Vykreslete do jednoho obrázku grafy funkcí:

$$f(x, y) = 5 \cdot e^{-\frac{x^2+y^2}{50}} \cdot \sin(\sqrt{x^2 + y^2})$$

$$f(x, y) = \sin x + \sin y.$$

Rozsah os volte od -10 do 10, krok 0,1.

```

OsaX=-10:0.1:10;
OsaY=-10:0.1:10;
[X,Y]=meshgrid(OsaX,OsaY);

Z=5*exp(-(X.^2+Y.^2)/50).*sin(sqrt(X.^2+Y.^2)); %Tecky!!!
ZZ=sin(X)+sin(Y);

hold on;
    mesh(X,Y,Z);      %Vykresleni grafu
    mesh(X,Y,ZZ);     %Vykresleni grafu
hold off;

```

Výsledek:

