MATLAB – Grafische Darstellungsmöglichkeiten in der Ebene

1. X-Y-Plots

plot(x,y) erzeugt eine zweidimensionale Grafik, bei der die n Punkte mit den Komponenten (x(1), y(1)); (x(2), y(2));...;(x(n), y(n)) linear verbunden werden. Voraussetzung ist deshalb, daß beide Vektoren gleiche Länge haben.
plot(y) stellt die Komponenten des Vektors y über einer äquidistant geteilten x-Achse dar.
Gleiche Wirkung hat **plot(A)**, wobei A eine Matrix ist, deren Spalten als Vektoren y interpretiert werden. Pro Spalte wird ein Plot realisiert (mit einer äquidistant geteilten x-Achse). Alle Plots werden überlagert.

1. Stellen Sie den Vektor $y = [0, 0.8, 1.6, 3.6, 7.5, 3.1, 2, 1]$ grafisch dar.
2. Der Vektor y sei zu den Zeiten $x = [0, 1, 4, 6, 10, 12, 17, 20]$ gemessen. Stellen Sie [x y] dar.
3. Zeichnen Sie die Sinusfunktion über dem Intervall [0, 4*pi].
   *(alternativ zur Berechnung einer Wertetabelle kann man fplot nutzen: **fplot('sin',[0 4*pi])**)*
4. Zeichnen Sie die Funktion $f(x)$ $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{\frac{-x^2}{2}}$ auf dem Intervall [-3, 3].
   *(Schreiben Sie den Funktionsausdruck als String -in Hochkommata- in den Aufruf von **fplot**.)*
5. Stellen Sie in einer Grafik die Funktionen sinx, 2sin(2x), 3sin(3x) über dem Intervall [-2pi, 2pi] dar.
   *(mehrere Kurven in einer Grafik: **plot(x,y1,x,y2...)**, wobei y1, y2 die Vektoren der entsprechenden Funktionswerte sind)*
6. Überlagern Sie diese Funktionen additiv.
   *(in eine Grafik können durch **hold on** weitere Kurven eingefügt werden, **hold off** beendet Einfügen)*
7. Stellen Sie die additive und multiplikative Überlagerung von sin(2*pi*x) und sin(2.2*pi*x) über [0, 2pi] dar
   Beschriften Sie die Kurven
   *(**gtext('Beschriftung')**, mit Mausklick kann der Text placiert werden)*
8. Stellen Sie die vier Kurven in getrennten Koordinatensystemen dar.
   *(**subplot(m,n,p)**, **plot**(Grafik), wobei m*n Subplots darstellbar sind; m und n spezifizieren die Position der p-ten Grafik)*
9. Stellen Sie y=[0.1, 0.25, 0.5, 2.1, 10.4, 25.7, 189.4, 2100.0, 5215] geeignet grafisch dar.

*Weitere **Grafik-Befehle** in folgendem Beispiel zur Illustration der Sinus-Funktion*

*(h:\kurse\dathe**gra1.m**)*

```
phi=linspace(0,2*pi);                  % 100 äquidistante Punkte zwischen 0 und 2*pi
x=cos(phi); y=sin(phi);                % Punkte auf Einheitskreis
plot(x,y,'r')                          % Kreis mit roter Farbe zeichnen
axis equal;                            % unverzerrte Grafik
hold on;                               % weitere plot-Befehle überlagern
plot (1+phi,y,'g');                    % sin-Funktion grau zeichnen
plot( [0 7.5], [0 0]);                 % x-Achse zeichnen
plot([1 1], [0 2]);                    % y-Achse zeichnen
text(7, 0.3, 'phi');                   % x-Achse beschriften
text(1.2, 2, 'sin(phi)');              % y-Achse beschriften
axis off;                              % Standardachsen unterdrücken
punktx=[0 cos(1) cos(1)];              % x-Koordinaten des Dreiecks
punkty=[0 sin(1) 0];                   % y-Koordinaten des Dreiecks
fill (punktx, punkty, 'y');            % gelb ausgefülltes Dreieck mit phi=1 (Bogenmaß)
plot([2 2], [0 sin(1)], 'y');          % Senkrechte bei phi=1, entspricht cos(phi)
plot([cos(1) 2], [sin(1) sin(1)], 'b'); % Horizontale bei sin(1), entspricht sin(phi)
title('Die sin-Funktion');             % Titel der Grafik
text(-0.5, -1.5,'phi-im Ursprung liegender Winkel des Dreiecks');
pause:                                 % Warten auf Tastendruck
close;                                 % Schließen des Grafikfensters
```

2. Grafik - Handle

MATLAB – Grafische Darstellungsmöglichkeiten in der Ebene

Jeder Grafik ist eine **Handle** zugeordnet, d.h. ein Vektor, der in codierter Form die Eigenschaften des Objekts (Typ, Farbe, Skalierung, Strichdicke usw.) enthält. Durch die Zuweisung h = plot( ) erhält die handle eine Bezeichnung, durch get(h) erhält man eine ausführliche Beschreibung der Eigenschaften und durch set(h,...) kann man die gewünschten Eigenschaften verändern. S. auch Hilfe zu **gca**, **gcf**

Beispiel zu Handle *(siehe : h:\kurse\dathe**gra2.m**)*

```
clear;
t=linspace(0,20);
y=exp(-0.3*t).*sin(t);
yho=exp(-0.3*t);
yhu=-exp(-0.3*t);
h=plot(t,y,t,yho,t,yhu);
title([‘Exponentiell gedämpfte Schwingung’]);
xlabel(‘t’); ylabel(‘y’);
pause;
set(h(1),’LineWidth’,2.2,’color’,[0,1,0]);        % Änderung der Liniendicke des Graphen der
                                                   % exponentiell gedämpfte Schwingung

set(h(2:3),’color’,’b’,’LineStyle’,’—‘);           % Änderung der Liniendicke und -farbe der beiden
                                                   % Hüllkurven
pause;
set(gca,’color’,[0.7 0.7 0.7]);                    % Änderung der Hintergrundfarbe
pause;
set(gca,’FontSize’,9);                             % Änderung der Schriftgröße bei Skalen
th=get(gca,’Title’);
set(th,’FontSize’,9);                              % Änderung der Schriftgröße bei Titel
lhx=get(gca,’xlabel’);
set(lhx,’FontSize’,9);
lhy=get(gca,’ylabel’);
set(lhy,’FontSize’,9);                             % Änderung der Schriftgröße Achsenbeschriftung
pause; close;
disp(‘Ende ‘);
```

10. Stellen Sie die gedämpfte Schwingung y=exp(-0.3*x).*cos(2*x) und die Hüllkurven in einer Grafik dar. Modifizieren Sie das Aussehen der Grafik: f soll mit Strichdicke 2.2 und rot erscheinen, die beiden Hüllkurven cyan und gestrichelt.

11. Stellen Sie die Taylorpolynome der Sinus-Funktion bei Entwicklung in Null bis 15. Grades auf dem Intervall [0, 4*pi] überlagert dar.
    Zeichnen Sie dafür zunächst die Sinus-Funktion in grün und dann die Taylorpolynome alle in rot.
    Durch *axis([0 4*pi -3 3])* kann man den Wertebereich für die Grafik einschränken.
    Durch pause(1.5) wird nach jedem plot-Befehl eine Wartezeit eingefügt.
    Berechnen Sie den Approximationsfehler und stellen Sie ihn grafisch dar. Achten Sie dabei auf eine sinnvolle Dimensionierung der y-Achse. Schreiben Sie die Befehlsfolge in ein m-File. (**gra3.m**)

    Hinweis: $$T_{15}(x) = \sum_{1}^{8} (-1)^{k-1} \frac{x^{2k-1}}{(2k-1)!}$$

12. Verfahren Sie für die Exponentialfunktion über [-3, 3] analog wie in Aufgabe 11.