

# Matlab - Einführungskurs

zur Vorlesung *Einführung in die Numerische Mathematik*

ÜBUNGSAUFGABEN

Datum: 28.11.2006, 29.11.2006

## Aufgabe 18

Schreiben Sie ein Programm `Aufgabe18.m` zur Berechnung von

$$y_n = \frac{1}{3^n}, \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (1)$$

unter Verwendung der Formel

$$y_n = \frac{10}{3}y_{n-1} - y_{n-2}, \quad n = 2, 3, 4, \dots, \quad y_0 = 1, \quad y_1 = \frac{1}{3}. \quad (2)$$

- Berechnen Sie mit dem Programm  $y_n$  nach Formel (2).
- Berechnen Sie den relativen Fehler  $\epsilon_n = 1 - 3^n y_n$  von  $y_n$  für alle  $1 \leq n \leq 30$ .
- Plotten Sie die mit (2) berechnete Lösung  $y_n$ , die mit (1) bestimmte exakte Lösung und den Fehler  $\epsilon_n$  in jeweils einer Figure.

Hinweis: In Matlab können Felder nicht mit dem Index 0 beginnen.

## Übersicht über einige Plot-Befehle:

Matlab-Befehl	Beschreibung
<code>figure(Nummer)</code>	öffnet eine Figure, Nummer gibt die Figurenummer an
<code>plot(x,y)</code>	2D Plot der Funktion $y(x)$ , $y$ und $x$ sind Vektoren gleicher Länge
<code>mesh(y,x,z)</code>	3D Plot der Funktion $z(x,y)$ , $y$ und $x$ sind Vektoren
<code>axis([xmin xmax ymin ymax])</code>	setzen der x-Achse auf das Intervall $[xmin,xmax]$ , y-Achse auf $[ymin,ymax]$ , analog für 3D-Plot
<code>axis tight</code>	automatische Anpassung der Achsen auf die Daten
<code>axis equal</code>	Gleiche Wahl der Skalierung auf allen Achsen
<code>axis square</code>	Quadratischer Plot
<code>grid on</code>	Gitter anzeigen
<code>grid off</code>	Gitter nicht anzeigen
<code>xlabel('Name der x-Achse')</code>	x-Achsen Beschriftung
<code>ylabel('Name der y-Achse')</code>	y-Achsen Beschriftung
<code>zlabel('Name der z-Achse')</code>	z-Achsen Beschriftung (bei 3D Visualisierungen)
<code>title('Titel der figure')</code>	Überschrift der Figure

## Spezielle Plot-Befehle:

Matlab-Befehl	Beschreibung
<code>hold on, hold off</code>	plotten mehrerer Funktionen in einem plot
<code>plot(x,y,Option)</code>	Änderung des Liniensstils oder der Linienfarbe, s.u.
<code>legend('Funktion 1','Funktion 2',..., 'Funktion n',Nummer)</code>	Einfügen einer Legende, Nummer kann die Werte -1,1,2,3,4 annehmen (Position der Legende)
<code>subplot(Anzahl Zeilen,Anzahl Spalten,Bildnummer)</code>	plotten mehrerer Funktionen in einer Figure

Der Liniensstil kann mit folgenden Optionen verändert werden:

Befehl	Farbe	Befehl	Liniensstil
'y'	gelb	'-'	durchgezogene Linie
'm'	magenta	'--'	gestrichelte Linie
'c'	cyan	':'	gepunktete Linie
'r'	red	'-.'	Strich-Punkt-Linie
'g'	green	'none'	keine Linie
'b'	blue		
'w'	white		
'k'	black		

Für einzelne Messdaten bieten sich Marker an, diese können wie die Liniensstile verwendet werden:

Befehl	Marker	Befehl	Marker
'o'	Kreis	'^'	Dreieck, nach oben zeigend
'*'	Stern	'v'	Dreieck, nach unten zeigend
'.'	Punkt	'>'	Dreieck, nach rechts zeigend
'x'	Kreuz	'<'	Dreieck, nach links zeigend
's'	Quadrat	'h'	Hexagramm
'd'	Diamand	'p'	Pentagramm
'+'	Plus-Zeichen		