



Praktikum zu Einführung in die Numerische Mathematik

Aufgabenblatt 1 - Matlab-Einführung

Präsenzaufgabe 1: *Guided Tour*

Zum ersten Kennenlernen von MATLAB sollen die untenstehenden Kommandos eingegeben werden. Tragen Sie rechts das Resultat bzw. die Wirkung des Kommandos ein. Mit `help <command>` erhalten Sie online Informationen über den jeweiligen Befehl.

Kommando	Resultat
<code>sin(x)</code>	
<code>x = [0, pi/4, pi/2, 3*pi/4, pi];</code>	
<code>sin(x)</code>	
<code>x = 0:pi/10:2*pi</code>	
<code>plot(x,sin(x))</code>	
<code>hold on</code>	
<code>plot(x,sin(x+pi/2),'-')</code>	
<code>figure</code>	
<code>plot(x,cos(x),x,cos(x+pi/2))</code>	
<code>help elfun</code>	
<code>help format</code>	
<code>pi, format long, pi</code>	
<code>A = [1,2,3,4; 5 6 7 8; 9 10 11 12]</code>	
<code>A'</code>	
<code>A(2,3)</code>	
<code>B = A(:,2:4)</code>	
<code>eye(3)</code>	
<code>ans + eye(3)</code>	
<code>zeros(2,3)</code>	
<code>3.5*ones(3,2)</code>	
<code>b = [1; 0 ; -1; 0]</code>	
<code>A*b</code>	
<code>b*A</code>	
<code>b'*A'</code>	
<code>c = [4; 3; 2; 1]; c'*b</code>	
<code>c.*b</code>	
<code>C = [A, A; c', b']</code>	
<code>size(C)</code>	
<code>whos</code>	
<code>clear b B</code>	
<code>whos</code>	

Präsenzaufgabe 2: Funktion

Gegeben sei die Abbildung

$$f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, \quad f(x) := e^{2x}(x^3 - 3x + 1).$$

- a) Schreiben Sie eine Funktion in **MATLAB**, welche die Abbildung f auswertet, d.h. Eingabeparameter ist $x \in \mathbb{R}$ und Ausgabeparameter ist $f(x) \in \mathbb{R}$.
- b) Formulieren Sie die Funktion dann in einer Weise, dass der Eingabeparameter ein Vektor $x = (x_1, \dots, x_n)$ sein kann und die Funktionswerte $f(x_i)$ in einem Vektor ausgegeben werden.

Präsenzaufgabe 3: Numerische Approximation von Integralen

Zu einer Funktion $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ soll eine Näherung des Integrals

$$I := \int_a^b f(x) \, dx$$

mit $a < b$ bestimmt werden. Über Rechtecksummen erhalten wir eine Approximation durch

$$J := h \sum_{i=0}^{n-1} f(a + ih) \quad \text{mit} \quad h := \frac{b-a}{n}.$$

- a) Schreiben Sie ein Skript, das die Näherung J zur Funktion $f(x) = \sin(x)$ mit $a = 0$, $b = \frac{\pi}{2}$ und $n = 100$ bestimmt. Werten Sie dann auch für höhere Parameter n aus.
- b) Implementieren Sie eine Funktion, welche die Approximation J zu $f(x) = \sin(x)$ als Ausgabeparameter berechnet, wobei a, b, n als Eingabeparameter vorgegeben werden. Werten Sie die Funktion zu selbst gewählten Parametern aus.
- c) Formulieren Sie die Funktion aus Teil (b) derart um, dass die Näherung J zu einer beliebig vorgegebenen Abbildung f bestimmt werden kann. Die Funktion f ist somit über ihren Namen auszuwerten (Befehl `feval`). Das Programm soll folgende Kopfzeile besitzen:
`function J = rsumme(fname, a, b, n)`
 Testen Sie ihre Funktion an in **MATLAB** vordefinierten Funktionen und an der Funktion aus Aufgabe 2.
- d) Modifizieren Sie die Funktion aus Teil (c) zur Gestalt
`function [J, x, y] = rsumme2(fname, a, b, n)`
 mit Vektoren $x, y \in \mathbb{R}^n$, welche die Funktionsauswertungen $(x_i, f(x_i))$ enthalten, die zur Bestimmung von J benutzt wurden. Testen Sie ihr Programm an selbst gewählten Beispielen und stellen Sie die Funktionsauswertungen grafisch dar.