

Einführung in MATLAB

Dr. J. Schulz

Einheit 5

Aufgabe 1 :

Lösen Sie die Dgl. $\frac{d}{dt}y(t) = f(y)$ mit

$$f(y_1, y_2) = (y_1 - y_1 y_2, -y_2 + y_2 y_1)$$

und Anfangswert $y(0) = (0.5, 0.5)$. Plotten Sie die Lösung im $y_1 y_2$ -Diagramm.

Aufgabe 2 :

Betrachten Sie das folgende System gewöhnlicher Differentialgleichungen

$$\begin{aligned}y_1'(t) &= -0.04y_1(t) + 10^4 y_2(t)y_3(t) \\ y_2'(t) &= 0.04y_1(t) - 10^4 y_2(t)y_3(t) - 3 \cdot 10^7 y_2(t)^2 \\ y_3'(t) &= 3 \cdot 10^7 y_2(t)^2.\end{aligned}$$

Lösen Sie das System zum Anfangswert $(1, 0, 0)$ an 0 auf dem Zeitintervall $0 \leq t \leq 3$. Nutzen Sie die Solver `ode45` und `ode15s` und vergleichen Sie die Ergebnisse.

Aufgabe 3 :

Berechnen Sie mit Hilfe von `integral2.m` approximativ

$$\int_{-3}^3 x^3 dx, \quad \text{und} \quad \int_1^4 x^2 \sin(\pi x) dx$$

für $N = 50$.

Aufgabe 4 :

Erstellen Sie die Funktion

$$g(x) := \begin{cases} 1 - |x|^2, & |x| < 1 \\ 0, & |x| \geq 1 \end{cases} \quad x \in \mathbb{R}.$$

Plotten Sie g mit dem Befehl `ezplot`.

Aufgabe 5 :

Plotten Sie auf dem Intervall $[-\pi, 2\pi]$ die Funktion $h(x) = \sin(x)\cos(2x)$. Unterteilen Sie die x -Achse in $\pi/2$ -Schritte, und beschriften Sie diese. Fügen Sie eine Legende in Schriftgröße 21 hinzu. Ändern Sie auch die Schriftgröße der Achsenbeschriftung.

Aufgabe 6 :

Modifizieren Sie das Programm `interpolation.m`. Schreiben Sie eine Funktion, die eine als String gegebene Funktion f an N äquidistanten Punkten in $[-1, 1]$ interpoliert.

Hinweis: Verwenden Sie den Befehl `f=fcnchk(f)` für den String f .

Aufgabe 7 :

Schreiben Sie eine Funktion, die Funktionen $f : [-1, 1] \times [-1, 1] \rightarrow \mathbb{R}$ plottet. Das Intervall $[-1, 1]$ soll dabei jeweils in N Punkte zerlegt werden. Die Funktion f soll dabei als function-handle übergeben werden. Schreiben Sie die Funktion so, dass wahlweise nur die Funktion f übergeben werden kann (dann $N = 50$) oder aber f und N .