

Praktikumsblatt 9-3

Lernziele

Dieses Praktikumsblatt müssen Sie innerhalb des Praktikums fertigstellen, ansonsten haben Sie das Lernziel des WiMa-Praktikums nicht erfüllt!

Aufgaben ohne MATLAB

1. Wir betrachten die Matrix

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 & 23 & 24 & 25 \end{pmatrix}.$$

Was ist das Ergebnis der folgenden MATLAB Ausdrücke?

(a) `A(3:end,2)`

(b) `A(4:-2:1,1:3)`

(c) `A(1,end)`

Praktische Aufgaben

2. Berechnen Sie folgendes Gleichungssystem in einem MATLAB-Skript `gls.m`:

$$\begin{aligned} 5x_1 + \quad \quad + x_3 - 2x_4 &= 0 \\ 3x_1 - 4x_2 + 3x_3 + x_4 &= -10 \\ 1x_1 + 3x_2 + \quad \quad - 4x_4 &= 2 \\ \quad \quad x_2 + x_3 + x_4 &= 4. \end{aligned}$$

Berechnen Sie außerdem die Determinante und den Rang der Systemmatrix.

3. Die Lösung einer Anfangswertaufgabe in \mathbb{R}

$$y'(t) = f(t, y(t)), \quad y(t_a) = y_a,$$

lässt sich mit dem expliziten Euler-Verfahren

$$y_{k+1} = y_k + h \cdot f(t_k, y_k), \quad k = 0, \dots, N-1,$$

wobei $t_k = k \cdot h$ und $y_0 = y_a = y(t_a)$ ist, annähern.

Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion `euler(f, y_a, t_a, t_e, N)`, die Ihnen das Euler-Verfahren auf dem Intervall $[t_a, t_e]$ zu N Schritten berechnet ($h = (t_e - t_a)/N$), also ein Vektor mit den Werten y_0, \dots, y_N und einen Vektor mit t_0, \dots, t_N zurück liefert. Die Funktion f soll dabei als anonyme Funktion übergeben werden. Testen Sie ihre Funktion in einem MATLAB-Skript `skript_euler.m` mit dem Anfangswertproblem $y' = y$, $y(1) = 1$. Plotten Sie das Ergebnis für $t_e = 4$ und $N = 10$ zusammen mit der exakten Lösung $y(t) = y_a e^{t-t_a}$.