

5. Übungsblatt B.Ed.

Abgabe bis 23.05.2025, 12:00 auf Moodle

Aufgabe 1: (Verständnisfragen 5 Punkte)

Formulieren Sie fünf Wissens- und Verständnisfragen zu den Abschnitten 2.9 bis 2.10 der Vorlesungsnotizen inklusive Musterantworten.

Hinweis: Aus allen studentischen Fragen werden geeignete Fragen für die Klausuren ausgewählt. Wenn keine geeigneten Fragen in den Übungen formuliert werden (zu einfach, unpassend zu den Themen), dann wird es nur entsprechend komplexere Aufgabenstellungen geben.

Aufgabe 2: (Bestimmung einer Fourierreihe, 5 Punkte)

Berechnen Sie die Fourierreihe für die Funktion $h : [0, 2\pi] \rightarrow \mathbb{R}$ definiert durch

$$h(t) := \begin{cases} \frac{\pi-t}{2}, & 0 < t < 2\pi, \\ 0, & t = 0, 2\pi \end{cases}.$$

Plotten Sie die ersten 3 Fourierpolynome und stellen diese zusammen mit der Funktion h graphisch dar.

Aufgabe 3: (lineare Splines, 15 Punkte)

- (i) Lesen Sie die Daten aus der Datei `data_linear.txt` ein. Die Datei enthält in den Spalten Zeiten t_i sowie Positionen x_i und y_i .

Hinweis: In MATLAB können Sie die Funktionen `dlmread` oder `readmatrix` verwenden. In Julia können Sie nach `using DelimitedFiles` die Funktion `readdlm` verwenden. Bitte beachten Sie, dass die Datei in der ersten Zeile einen Kommentar enthält, der die Bedeutung der Spalten angibt.

- (ii) Erstellen Sie jeweils einen linearen Spline, um die Datenpunkte (t_i, x_i) und (t_i, y_i) zu interpolieren. Werten Sie die linearen Splines an 100 gleichverteilten Stützstellen zwischen $\min_i t_i$ und $\max_i t_i$ aus. Schreiben Sie die Ergebnisse in eine Datei mit dem gleichen Format wie `data_linear.txt` (also mit Kommentar in der ersten Zeile und einer Trennung der Zeilen durch Tabs oder Leerzeichen).

Hinweis: In MATLAB können Sie die Funktionen `dlmwrite` oder `writematrix` verwenden. In Julia können Sie nach `using DelimitedFiles` die Funktion `writedlm` verwenden.

- (iii) Prüfen Sie, ob Ihre Ergebnisse richtig sind, indem Sie die Datei mit den interpolierten Werten auf der Website <https://splines.ianw.de> hochladen. Melden Sie sich dazu mit dem Benutzernamen "Lagrange" und dem Kennwort "chebyshev" an und wählen Sie die entsprechende Aufgabe zu linearen Splines aus. Starten Sie die graphische Ausgabe und schreiben Sie die angezeigte Zahl auf, wenn Ihre Ergebnisse korrekt sind. Geben Sie diese Zahl in Ihrer Abgabe an.

Aufgabe 4: (*kubische Splines, 15 Punkte*)

Sie haben die gleichen Aufgaben wie bei linearen Splines, aber mit vollständigen kubischen Splines bei denen die ersten Ableitungen an den Rändern Null sind. Die Datei `data_cubic_clamped.txt` enthält die entsprechenden Daten t_i , x_i und y_i .

Wählen Sie auf der Website <https://splines.ianw.de> die Aufgabe zu kubischen Splines aus und geben Sie die angezeigte Zahl an, wenn Ihre Ergebnisse korrekt sind.