

3. Übung zur Vorlesung

Modellierung und Simulation im WS 2019/2020

Aufgabe 1: Ausgleichsgerade

Gegeben sind die folgenden Messpunkte:

x_i	0	3	4	7
y_i	1	2	6	4

Gesucht ist eine Ausgleichsfunktion der Form: $f(x) = a + bx$. Zur Bestimmung der Funktion $f(x)$ gehen Sie nach den folgenden Schritten vor:

- Formulieren Sie das Fehlergleichungssystem $\mathbf{A}\boldsymbol{\lambda} = \mathbf{y}$.
- Stellen Sie das Normalengleichungssystem $\mathbf{A}^T \mathbf{A} \boldsymbol{\lambda} = \mathbf{A}^T \mathbf{y}$ auf.
- Lösen Sie das Gleichungssystem und bestimmen Sie die Ausgleichsfunktion $f(x) = a + bx$.
- Tragen Sie die Wertepaare (x_i, y_i) in ein Koordinatensystem ein und skizzieren Sie die in c) gefundene Lösung.

Aufgabe 2: Lineares Ausgleichsproblem

Gegeben sind die Messdaten $(x_i, y_i), i = 1, \dots, 3$ mit:

x_i	0	1	2
y_i	-3	-5	2

Berechnen Sie zu den Messdaten eine Ausgleichsparabel $f(x) = a + bx + cx^2$ mit den Ansatzfunktionen $f_1(x) = 1$, $f_2(x) = x$ und $f_3(x) = x^2$, so dass die $\sum_{i=1}^3 (y_i - f(x_i))^2$ minimal wird. Gehen Sie hierzu wie folgt vor:

- Formulieren Sie das Fehlergleichungssystem $\mathbf{A}\boldsymbol{\lambda} = \mathbf{y}$.
- Stellen Sie das Normalengleichungssystem $\mathbf{A}^T \mathbf{A} \boldsymbol{\lambda} = \mathbf{A}^T \mathbf{y}$ auf.
- Lösen Sie das Gleichungssystem und bestimmen Sie die Ausgleichsfunktion $f(x) = a + bx + cx^2$.