

Angewandte Numerik 1

Sommersemester 2012

Übungsblatt 5 - Abgabe: 31.05.2012 nach der Vorlesung

Webseite zur Vorlesung:

[http://www.uni-ulm.de/mawi/mawi-numerik/lehre/sommersemester-2012/
vorlesung-angewandte-numerik-1.html](http://www.uni-ulm.de/mawi/mawi-numerik/lehre/sommersemester-2012/vorlesung-angewandte-numerik-1.html)

Aufgabe 1. (4 Punkte)

Hat man einzelne Messdaten, die zuverlässiger sind als andere, so kann man dies dadurch berücksichtigen, dass man statt $\|Ax - b\|_2^2$ im linearen Ausgleichsproblem eine gewichtetete Quadratsumme $\|D(Ax - b)\|_2^2$ minimiert. Hierbei ist $D = \text{diag}(d_{ii})$ eine Diagonalmatrix mit Elementen $d_{ii} > 0$. Wie lautet in diesem Fall das zugehörige Normalgleichungssystem?

Aufgabe 2. (4 + 6 Punkte)

Gegeben sei das Ausgleichsproblem

$$\|Ax - b\|_2^2 \rightarrow \min$$

mit

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 4 & 5 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad b = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$$

d.h. $m = 3, n = 2$. Bestimmen Sie eine Lösung $x^* \in \mathbb{R}^2$ des Ausgleichsproblems über

- die Normalgleichung $A^T A x = A^T b$
- eine QR-Zerlegung mit Householder-Transformation.

Verwenden Sie zur Lösung der Normalgleichung das Cholesky-Verfahren.

Aufgabe 3. Programmieraufgabe (6 Punkte)

Schreiben Sie eine Funktion mit MATLAB, welche Aufgabe 2 b) für beliebige Matrizen $A \in \mathbb{R}^{m \times n}$ und Vektoren $b \in \mathbb{R}^m$ löst. Überprüfen Sie hiermit Ihr Ergebnis aus dieser Aufgabe.