

Praktikum zu Numerik 1

Blatt 5

Abgabe: 11. Januar 2018

QR, Ausgleichsprobleme

Aufgabe 12 (8 Punkte). *QR*

Implementieren Sie das Householder-Verfahren zur Berechnung einer *QR*-Zerlegung in Matlab oder C. Verwenden Sie Ihr Programm, um das Gleichungssystem $Ax = b$ mit der $n \times n$ Hilbert-Matrix A definiert durch $a_{ij} = (i + j - 1)^{-1}$, $1 \leq i, j \leq n$, und der rechten Seite $b = [1, 2, \dots, n]$ für $n = 3$ und $n = 10$ zu lösen.

Aufgabe 13 (8 Punkte). *Ein schweres Ausgleichsproblem*

Aus der Physik ist bekannt, dass Körper, die nur der Schwerkraft ausgesetzt sind, in Parabeln fliegen. Ein Körper habe die Anfangsgeschwindigkeit $v = (v_x, v_y)$ und befinde sich zum Zeitpunkt $t = 0$ am Punkt $(0, 0)$. Zum Zeitpunkt t befindet er sich dann am Ort $x = v_x t$, $y = v_y t - \frac{1}{2}gt^2$, wobei g die Erdbeschleunigung ist. In einer Versuchsreihe wurden die in Abbildung 1 angegebenen Werte gemessen. Formulieren Sie ein geeignetes Ausgleichsproblem und lösen Sie dieses in MATLAB mit Hilfe der durch $[Q, R] = \text{qr}(A)$ bereitgestellten *QR*-Zerlegung, um die Geschwindigkeit (v_x, v_y) und die Erdbeschleunigung g möglichst gut zu bestimmen. Erstellen Sie mit Hilfe des Befehls 'plot' ein Schaubild, in dem die Messwerte und die berechnete Parabel aufgeführt und verglichen sind.

i	1	2	3	4	5	6	7
t_i	0.1	0.2	0.6	0.9	1.1	1.2	2.0
x_i	0.73	1.28	4.24	6.11	7.69	8.21	13.83
y_i	0.96	1.81	4.23	5.05	5.15	4.81	0.55

ABBILDUNG 1. Messwerte einer Versuchsreihe.

Abgabe der Übungen nach Absprache mit dem Tutor bis zum angegebenen Datum.