

Numerische Mathematik für Physiker und Ingenieure

5. Übungsblatt

Abgabetermin: 14.05.2015, 12:00

Aufgabe 1

Bestimmen Sie eine QR-Zerlegung mittels Householder von

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix},$$

sowie die Cholesky-Zerlegung von $A^T A$.

Aufgabe 2

Eine Anwendung der Singulärwertzerlegung ist die Bilddaten-Kompression. Ein Bild bestehend aus $m \times n$ Pixeln (Grauwerten) kann als $m \times n$ -Matrix A aufgefasst werden. Aus der Singulärwertzerlegung

$$A = \sum_{i=1}^p \sigma_i u_i v_i^T, \quad p = \min(m, n)$$

mit $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \dots \geq \sigma_p$ werden Approximationen des Rangs k durch

$$A_k = \sum_{i=1}^k \sigma_i u_i v_i^T$$

bestimmt, die anstatt mn nur noch $k(m + n + 1)$ reelle Werte verwenden. Stellen Sie für einige Bilder der Matlab-Bibliothek `toolbox/images/indemos` die Approximationen des Rangs 3, 5, 10, 20 dar. Verwenden Sie hierbei die Matlab-Routinen `imread`, `imwrite`, `imshow`. Die Programme brauchen nicht abgegeben werden. Es reicht der Ausdruck eines Bildes im Original und der Approximation des Rangs 20.

Organisatorisches

- Werfen Sie die schriftlich zu bearbeitenden Aufgaben in den jeweiligen Briefkasten Ihrer Übungsgruppe ein.

- Anzufertigende Programme senden Sie unter dem Betreff
NumPhyIng Übungsblatt [XX], Aufgabe [YY]
an die E-Mail Adresse Ihres Übungsleiters. Im Programmkopf zählen Sie dabei alle
Namen der Teilnehmer derjenigen Kleingruppe auf, die diese Aufgabe bearbeitet hat.
- Aktuelle Informationen zur Vorlesung finden sich unter
[http://www.mathematik.tu-dortmund.de/lsviii/new/de/
lehrveranstaltungen/sose2015/numphy15.html](http://www.mathematik.tu-dortmund.de/lsviii/new/de/lehrveranstaltungen/sose2015/numphy15.html)