



Saarbrücken, 15.05.2008

Theoretische Übungsaufgaben zur Vorlesung Praktische Mathematik

Ablauf der Übungen und Kriterien zur Erlangung der Zulassung zur Klausur:

- wurden in der Vorlesung am 16.04.2008 vorgestellt,
- sind auf der Homepage der Vorlesung
http://www.math.uni-sb.de/ag/john/LEHRE/lehre_2.html
abrufbar

Serie 04

abzugeben vor der Vorlesung am Mittwoch, dem 28.05.2008

Es werden nur Lösungen bewertet, deren Lösungsweg klar erkennbar ist. Alle Aussagen sind zu begründen. Aus der Vorlesung bekannte Sachverhalte können vorausgesetzt werden.

1. Man beweise die linke Ungleichung aus Lemma 4.15. **4 Punkte**
2. Man leite die in der Vorlesung angegebene Formel für die Anzahl der Flops bei der LU -Zerlegung einer Matrix $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ her. **4 Punkte**
3. Seien $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ und \bar{A} die durch Spaltenäquilibration aus A hervorgegangene Matrix

$$\bar{A} = DA, \quad D = \begin{pmatrix} d_1 & & 0 \\ & \ddots & \\ 0 & & d_n \end{pmatrix}, \quad d_i = \frac{\max_{k=1, \dots, n} \sum_{j=1}^n |a_{kj}|}{\sum_{j=1}^n |a_{ij}|}.$$

Man zeige, $\kappa_\infty(\bar{A}) \leq \kappa_\infty(A)$. **4 Punkte**

4. Sei $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ eine symmetrisch positiv definite Matrix. Man zeige
 - (a) Es ist $a_{ii} > 0$ für alle $i = 1, \dots, n$.
 - (b) A besitzt nur positive reelle Eigenwerte.
 - (c) A^{-1} ist eine s.p.d. Matrix.

Kenntnisse aus der Algebra-Vorlesung dürfen genutzt werden. **4 Punkte**