**Mathematik II für Informatiker SS 2014** **Übung 0**

Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
Prof. Dr. Martin Henk, Dr. Michael Höding

**Aufgabe 0.1** *Bestimmen Sie die Eigenwerte und Eigenvektoren von*

$$\text{i) } A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad \text{ii) } B = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 2 & 4 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

**Aufgabe 0.2** *Bestimmen Sie Basis und Dimension der Eigenräume von*

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0 & -2 \\ 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

**Aufgabe 0.3** *Untersuchen Sie die folgenden Matrizen auf Definitheit.*

$$\text{i) } A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ -1 & 2 & 4 \\ -3 & 4 & 9 \end{pmatrix}, \quad \text{ii) } B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & -2 & -2 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

**Aufgabe 0.4** *Gegeben seien die nicht-symmetrischen Matrizen $A$:*

$$\text{i) } \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}, \quad \text{ii) } \begin{pmatrix} -1 & 0 & 3 \\ 0 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -5 \end{pmatrix}$$

*Untersuchen Sie die Matrizen $\frac{1}{2}(A + A^T)$ auf Definitheit*

**Aufgabe 0.5** *Sei $A \in \mathbb{R}^{n \times n}$ eine symmetrische, positiv definite Matrix. Zeigen Sie, dass es eine symmetrische, positiv definite Matrix $B \in \mathbb{R}^{n \times n}$ gibt mit $B^2 = A$.*

Hinweis: Sei $D = diag(\lambda_1, \ldots, \lambda_n) \in \mathbb{R}^{n \times n}$ die Diagonalmatrix, in deren Hauptdiagonale die Eigenwerte $\lambda_1, \ldots, \lambda_n$ von $A$ stehen und $U$ die Matrix, deren Spalten die zugehörigen normierten Eigenvektoren von $A$ sind. Dann gilt: $A = UDU^T$. Siehe auch Satz 9.3.4 der Vorlesung!

**Votierungswoche: Keine Votierung in der 1. Woche – nur Besprechung!**