

Übungen zur Vorlesung Praktische Mathematik für Medieninformatiker Sommersemester 2015

PD Dr. Thorsten Hüls

Übungsblatt 4
6.5.2015

Abgabe: Mittwoch, 13.5.2015, 10:00 Uhr in V3-128, Postfach 180

Tutor: Julius Hülsmann, E-Mail: jhuelsma@math.uni-bielefeld.de

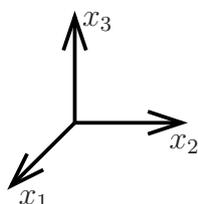
Aufgabe 10:

Gegeben seien der Würfel W und die Matrix A :

$$W = \left\{ \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^3 : 0 \leq x_1 \leq 1, 1 \leq x_2 \leq 2, 1 \leq x_3 \leq 2 \right\}, \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -1 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

- (a) Skizzieren Sie die Menge W .
- (b) Geben Sie eine formale Darstellung der Menge AW an.
- (c) Skizzieren Sie die Menge AW .

Hinweis: Verwenden Sie für die Aufgabenteile (a) und (c) die in der Abbildung gezeigte Ausrichtung der Koordinatenachsen.



(10 Punkte)

Aufgabe 11:

(i) Beweisen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen.

(i,i) Die Matrizen $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} 5 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ sind ähnlich zueinander.

(i,ii) Die Matrizen $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$ sind ähnlich zueinander.

(i,iii) Die Matrizen $\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$ sind ähnlich zueinander.

(ii) Geben Sie sämtliche 2×2 Matrizen an, die ähnlich zu der Matrix $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ sind.

(iii) Gegeben seien zwei Matrizen $A, S \in \mathbb{R}^{n,n}$ mit $A^T A = I$, $S^T S = I$.
Sei $B := S^{-1} A S$.

Beweisen Sie, dass $\|Bx\|_2 = \|x\|_2$ für alle $x \in \mathbb{R}^n$ gilt.

(10 Punkte)

Aufgabe 12:

Schreiben Sie ein SCILAB-Programm, das die folgenden Berechnungen durchführt.

- (1) Erzeugung von 1000 Basen des \mathbb{R}^{100} , die jeweils aus Zufallsvektoren mit Einträgen in $[0, 1]$ bestehen.
- (2) Es ist zu überprüfen, wie viele der Basen aus Schritt (1) die gleiche Orientierung besitzen, wie die Basis $\{e_1, \dots, e_{100}\}$, wobei e_i den i -ten Einheitsvektor im \mathbb{R}^{100} bezeichnet.
- (3) Interpretieren Sie Ihre numerischen Ergebnisse.

(10 Punkte)