D-MAVT | Lineare Algebra I | HS 2017
Prof. Dr. N. Hungerbühler

Serie 9

Aufgabe 1 ist online zu lösen. Schicken Sie Ihre Lösung bis spätestens **Freitag, den 1. Dezember um 14:00 Uhr** ab.
Die schriftlichen Aufgaben können Sie am selben Tag in Ihrer Übungsstunde abgeben oder im entsprechenden Fach im **HG J 68**.

---

1. Für welche $x \in \mathbb{R}$ ist

$$\det \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & x & 1 \\ 1 & 1 & x \end{pmatrix} = 1?$$

(a) Für jedes x.

(b) Für kein x.

(c) Für $x = 0$

(d) Für $x = 1$.

(e) Für $x = 2$.

2. Gegeben sei

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 2 \\ 2 & 0.4 & 1 \\ -4 & 0 & 6 \end{pmatrix}.$$

a) Bestimmen Sie die LR-Zerlegung von A, d.h. eine Linksdreiecksmatrix L, eine Rechtsdreiecksmatrix R und eine Permutationsmatrix P, für welche $PA = LR$ gilt.

b) Lösen Sie die linearen Gleichungssysteme $Ax = b_i,\ i = 1, 2$, mit Hilfe von a) für

$$b_1 = \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \\ -2 \end{pmatrix}, \quad b_2 = \begin{pmatrix} 3.75 \\ 1.75 \\ 4.5 \end{pmatrix}.$$

c) Berechnen Sie die LR-Zerlegung von A mit MATLAB.

d) Lösen Sie die Gleichungssysteme aus b) mit MATLAB.

3. Berechnen Sie die Determinante von

$$M = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad \text{und von} \quad N = \begin{pmatrix} 4 & 3 & -1 & -2 \\ 2 & 1 & -1 & 0 \\ -2 & -2 & 0 & 2 \\ 5 & 1 & 0 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Betrachten Sie die Matrix

$$M = \begin{pmatrix} \sqrt{3}/2 & 1/2 & 0 \\ -1/(2\sqrt{2}) & \sqrt{3}/(2\sqrt{2}) & 1/\sqrt{2} \\ -1/(2\sqrt{2}) & \sqrt{3}/(2\sqrt{2}) & -1/\sqrt{2} \end{pmatrix}.$$

a) Berechnen Sie mit MATLAB die Determinante von M.

b) Geben Sie allgemein an, welche Werte für die Determinante einer orthogonalen Matrix überhaupt in Frage kommen (Begründung!).

5. (Ohne Abgabe) *Illustration zu Drehungen im* $\mathbb{R}^2$:
Downloaden und entpacken Sie das zip-Archiv
https://moodle-app2.let.ethz.ch/pluginfile.php/335410/mod_label/intro/
LinAlgSerie9Aufgabe5.zip
und führen Sie das Script rotateeth aus. Sobald die erste Figur erscheint, kann durch dreimaliges betätigen einer beliebigen Taste das ganze Script ausgeführt werden. Schauen Sie sich den Code an um zu verstehen was geschieht.