



Fachbereich C – Mathematik und Naturwissenschaften, Arbeitsgruppe Optimierung & Approximation
Prof. Dr. M. Heilmann, T. Schnepfer M.Sc., M. Milano M.Sc.

Besprechung der Aufgaben: In den Übungen vom 17. bis 21. November 2014

Aufgabe 5.1

Bestimmen Sie den Rang folgender Matrizen.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 7 & 1 & 1 \\ -2 & -6 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 4 & 2 \\ 0 & 5 & 3 & 1 \end{pmatrix}$$

Aufgabe 5.2

Für $t \in \mathbb{R}$ sei die Matrix

$$A_t = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ 1 & 1 & t \\ 0 & -t & -2 \end{pmatrix}$$

gegeben.

- Berechnen Sie die Determinante von A_t .
- Bestimmen Sie den Rang von A_t in Abhängigkeit vom Wert des Parameters t .

Aufgabe 5.3

Geben seien folgende Matrizen mit den Parametern $s, t \in \mathbb{R}$:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 1 \\ 2 & 4 & 5 \\ t-s & t & 2s \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 8 & -21 \\ -1 & -5 & 13 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix}$$

- Berechnen Sie die Determinante von A . Für welche Werte von $s, t \in \mathbb{R}$ ist A invertierbar?
- Gibt es Werte für s und t , so dass $A^{-1} = B$? Bestimmen Sie diese gegebenenfalls.

Aufgabe 5.4

Bestimmen Sie, falls möglich, die Inversen der folgenden Matrizen:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 8 & 3 & 1 \\ 4 & 5 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

Zusatzaufgaben

1) Gegeben seien die Matrizen A_s und B_t mit $s, t \in \mathbb{R}$:

$$A_s = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & s \end{pmatrix} \quad B_t = \begin{pmatrix} 0 & t & 1-t \\ 1 & -1 & 0 \\ -t & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

- a) Bestimmen Sie ohne Rechnung den Rang von A_s abhängig von s . Für welche Werte von s ist A_s invertierbar?
 - b) Berechnen Sie die Determinante von B_t abhängig von t . Für welche Werte von t hat B_t vollen Rang?
 - c) Existieren Werte für s und t , so dass $A_s^{-1} = B_t$? Falls ja, bestimmen Sie diese.
- 2) Rechenübung für Determinanten:

$$C = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 2 & 5 & 3 & 20 \\ 5 & 11 & 7 & 36 \\ 9 & 19 & 11 & 53 \end{pmatrix}$$

Bestimmen Sie die Determinante von C .

Zum Vergleich: $|C| = 1$

Aktuelle Informationen zur Vorlesung und zu den Übungen finden Sie im Internet unter:

<http://www2.math.uni-wuppertal.de/opt/wiwi/grundzuege/mathe15.html>