

Prof. Dr. Markus Reiß,  
Dr. Fares Maalouf, Caroline Löbhard,  
Alexander Fromm

### Übung zur Linearen Algebra 1 für Informatiker/innen

#### Aufgabe 1 (4 Punkte).

a) Wir betrachten das lineare Gleichungssystem

$$\begin{aligned}7x_1 + 5x_2 + 6x_3 &= 0 \\7x_1 + 2x_3 &= 0 \\5x_2 + 4x_3 &= 0.\end{aligned}$$

Bestimmen Sie die Menge aller Lösungen  $(x_1, x_2, x_3) \in \mathbb{R}^3$  des Systems.

b) Welches geometrische Objekt stellt die Lösungsmenge dar?  
Zeichnen Sie die Menge im  $\mathbb{R}^3$  (Computereinsatz gestattet)!

#### Aufgabe 2 (4 Punkte).

a) Wir betrachten das lineare Gleichungssystem

$$\begin{aligned}7x_1 + 5x_2 + 6x_3 &= 3 \\7x_1 + 2x_3 &= 1 \\5x_2 + 4x_3 &= 1.\end{aligned}$$

Bestimmen Sie die Menge aller Lösungen  $(x_1, x_2, x_3) \in \mathbb{R}^3$  des Systems.

b) Angenommen für reelle Zahlen  $a, b, c \in \mathbb{R}$  ist das Gleichungssystem

$$\begin{aligned}7x_1 + 5x_2 + 6x_3 &= a \\7x_1 + 2x_3 &= b \\5x_2 + 4x_3 &= c\end{aligned}$$

lösbar<sup>1</sup>. Zeigen Sie, dass dann  $a = b + c$  gelten muss.

c) [Zusatz] Erklären Sie die Lösbarkeit des Systems anhand der Lage des Punktes  $(a, b, c)$  in Bezug

auf die Menge  $\left\{ \left( \begin{array}{c} 7x_1 + 5x_2 + 6x_3 \\ 7x_1 + 2x_3 \\ 5x_2 + 4x_3 \end{array} \right) \mid x_1, x_2, x_3 \in \mathbb{R} \right\}$ .

#### Aufgabe 3 (4 Punkte).

Wir betrachten zwei Aussagen

$A$  : "Das Wetter ist schön."

$B$  : "Es regnet."

Übersetzen Sie die folgenden Aussagen in die Umgangssprache:

a) Es gilt  $A$  und  $B$ .

---

<sup>1</sup>d.h. es existiert mindestens eine Lösung

- b) Es gilt  $A$  und die Negation von  $B$ .
- c)  $A$  ist äquivalent zur Negation von  $B$ .
- d)  $A$  wird nicht durch  $B$  impliziert.

Negieren Sie die folgenden Aussagen:

- f) An allen Tagen im Jahr ist das Wetter schön.
- e) Es gibt mindestens einen Tag im Jahr, an dem es nicht regnet.
- g) Für alle Wochen im Jahr gibt es einen Tag, an dem es nicht regnet.

**Aufgabe 4** (4 Punkte).

Das Bestimmen des sogenannten Google PageRank wird auf das Lösen eines linearen Gleichungssystem zurückgeführt. Recherchieren Sie, welche Form das Gleichungssystem hat und interpretieren Sie die gegebenen Koeffizienten des Systems, sowie die gesuchten Variablen.

**Abgabe:**

Montag, 31.10.2011 bis 15.10 Uhr, Ablagefach vor Raum 1.209, RUD 25 Johann von Neumann-Haus  
*Die Aufgaben sind auf getrennten Blättern zu bearbeiten und mit Namen, Matrikelnummer und Übungsgruppe zu versehen. Abgabe in Gruppen ist nicht möglich.*

Hinweis zur Korrektur: Von den ersten beiden, sowie von den letzten zwei Aufgaben wird jeweils nur eine zufällig ausgewählt und korrigiert.