Übungsaufgaben zur Vorlesung
Lineare Algebra für Informatiker
Sommersemester 2011

Blatt 2 *Abgabe*: In Ihrer Übungsgruppe am 27. bzw. 29. 04. 2011.

5. **(a)** Wenn für reelle Zahlen $ab = ac$ und $a \neq 0$ gilt, folgt daraus $b = c$.
Gilt eine entsprechende Regel auch für die Matrizenmultiplikation?
(Beweis oder Gegenbeispiel)

(b) Zeigen Sie: Wenn die Matrix A eine Nullzeile (Zeile, in der nur Nullen stehen) hat, so hat auch das Produkt AB eine Nullzeile. Gilt dies auch für eine Nullspalte?

6. Untersuchen Sie, welche der folgenden Matrizen invertierbar sind:

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

7. **(a)** Installieren Sie ggf. mathGUIde (www.mathgui.de) und geben Sie im Eingabefenster die folgenden Zeilen ein:

```
versuche = 1600
invertierbar = 0
for i in fromTo(1, versuche):
    A = Matrix.random(2,2,2)
    invertierbar += 1
    try:
        B = A.inverse()
    except:
        invertierbar -= 1
print("{} von {} Matrizen sind invertierbar".format(invertierbar, versuche))
```

Wählen Sie den Menübefehl *Bearbeiten – Berechnen*.
Versuchen Sie zu verstehen, was das Programm tut und was das Ergebnis bedeutet (wiederholen Sie evtl. den Programmaufruf mehrmals).

(b) Beweisen Sie die Vermutung, auf die Sie das Programm gebracht hat.
Sie können den Beweis entweder konventionell führen oder mit Hilfe von mathGUIde, indem Sie die obigen Zeilen so abändern, dass statt einem Zufallsexperiment alle möglichen Fälle erfasst werden.

8. Für welche rellen Zahlen c und d hat das lineare Gleichungssystem $A\mathbf{x} = \mathbf{b}$ mit

$$A = \begin{pmatrix} c & c & 2 \\ c & 0 & d \\ 0 & c & 1 \end{pmatrix} \text{ und } \mathbf{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ d \end{pmatrix}$$

eine eindeutige Lösung, keine Lösung bzw. unendlich viele Lösungen?