

# Praktikum zur Linearen Algebra: Übungsblatt 3

Kussin / Schrage, SS 2009

Die Aufgaben sind mit MUPAD zu bearbeiten und die MUPAD -Notebooks sind per E-Mail abzugeben. Die Notebooks sind ausreichend zu dokumentieren. In der Abgabe müssen Name und Übungsgruppennummer angegeben werden.

**Die Abgabe ist für diesen Zettel ausnahmsweise auf Dienstags vorgezogen worden.**

## Aufgabe 1 (10 Punkte)

Gegeben sei folgende lineare Abbildung:

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2; x \mapsto \begin{pmatrix} 3 & 28 \\ 42 & -10 \end{pmatrix} \cdot x$$

Erzeuge 100 gleichmäßig verteilte Punkte auf dem Einheitskreis. Lasse die Punkte unter  $f$  abbilden und mit den Punkten auf dem Einheitskreis zeichnen (die Punkte auf dem Einheitskreis rot, die Bildpunkte blau). In der Zeichnung sollen auch die Basisvektoren der Eigenräume der Matrix  $A$  eingezeichnet werden (erkennbar).

## Aufgabe 2 (10 Punkte)

- (1) Schreibe eine Prozedur `MM` zur Multiplikation zweier Matrizen. Die in MUPAD vorgegebenen Funktionen zur Matrixmultiplikation und Vektormultiplikation sollen nicht benutzt werden.
- (2) Das Programm soll so modifiziert werden, dass ein Fehler ausgegeben wird, wenn die Matrizen nicht miteinander multipliziert werden können.

## Aufgabe 3 (10 Punkte)

Gegeben sei folgende parametrisierte Kurve:

$$\varphi : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}; t \mapsto (2 \cos(t) + \cos(t) \cos(t), 2 \sin(t) + \cos(t) \sin(t), \sin(t))$$

Lasse  $\varphi$  zeichnen mit  $t \in [0, 2\pi]$ . Dazu soll noch ein animierter Punkt gezeichnet werden, der die Kurve einmal entlangläuft. Die Animation soll 5 Sekunden dauern und 25 Bilder pro Sekunde haben.

## Aufgabe 4 (10 Punkte)

- (1) Erzeuge folgende Funktion

$$f : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}; (x, y) \mapsto 4 - (x - a)^2 - (y - a)^2$$

mit dem Animationsparameter  $a$ .

- (2) Schreibe eine Prozedur `Farbe(x, y, z, a)`.

Als erstes soll einer lokalen Variable  $t$  der Wert  $\sqrt{(x - a)^2 + (y - a)^2}$  zugewiesen werden. Danach soll nach folgender Fallunterscheidung eine Farbe zurückgegeben werden:

Falls  $t < 0.1$

Dann gebe `RGB::Red` zurück

Falls sonst  $t < 0.4$

Dann gebe `RGB::Orange` zurück

Falls sonst  $t < 0.7$

Dann gebe `RGB::Green` zurück

Sonst gebe `RGB::Blue` zurück

(3) Führe den Befehl

```
plot(plot::Function3d(f, x = -1..1, y = -1..1, a = -1..1, FillColorFunction  
= Farbe));
```

aus.

### **Abgabe:**

**Die Abgabe ist für diesen Zettel ausnahmsweise auf Dienstags vorgezogen worden.**

Übungsgruppe 1 hat zur Bearbeitung des Zettels bis zum Di 02.06.2009 14:00 Zeit und sendet das fertige MUPAD -Notebook an `schrage@mail.upb.de`.

Übungsgruppe 2 hat zur Bearbeitung des Zettels bis zum Di 09.06.2009 14:00 Zeit und sendet das fertige MUPAD -Notebook an `egrimm@mail.upb.de`.

Die Betreffzeile der E-Mail soll aus `Matrikelnummer - 3 - Name, Vorname` bestehen. Das MUPAD -Notebook soll identisch benannt werden.

**WICHTIG:** Vor dem Abgeben des MUPAD -Notebooks ist darauf zu achten, dass alle Ausgaben gelöscht sind. Dies wird keinen Unterschied auf die Ausführbarkeit des Notebooks machen, jedoch auf die Größe der Abgabe.