Mathematisches Institut
Prof. Dr. Achim Schädle
Lennart Jansen

Heinrich Heine
Universität Düsseldorf

13. November 2014

Computergestützte Mathematik zur Linearen Algebra – 4. Übungsblatt

Aufgabe 13: (Matlab-Funktionen)

Implementieren Sie das folgende Matlab-Funktion:

```
function [output1,output2] = functionName(input1, input2)
%
output1 = 2 * input1 + input2;
output2 = input2 + 1;
```

Speichern Sie die Matlab-Funktion unter dem Namen 'functionName.m'.

(a) Rufen Sie Ihre Funktion in Matlab für `input1 = 1` und `input2 = 3` auf.

(b) Ändern Sie Ihre Funktion, so dass der Output mit `u` und `v` bezeichnet wird.

(c) Ändern Sie Ihre Funktion, so dass die Funktion keinen Output ausgibt.

Aufgabe 14: (Funktionen)

Schreiben Sie eine Matlab-Funktion mit einem Input 'n', welche die Summe der erste n Terme der Fibonacci-Folge ausgibt. Testen Sie ihr Programm für $n = 16$.

Aufgabe 15: (Bild unter linearer Abbildung in $\mathbb{R}^2$)

(a) Schreiben Sie eine Funktion `plotBildQuadrat(A)`, die das Quadrat

$$Q := \{\boldsymbol{x} \in \mathbb{R}^2 \mid |x_1 + x_2| \leq 1\}$$

und das Bild dieses Quadrats unter der von einer gegebenen Matrix $\boldsymbol{A} \in \mathbb{R}^{2\times 2}$ induzierten linearen Abbildung

$$\boldsymbol{L_A} : \mathbb{R}^2 \to \mathbb{R}^2,\ \boldsymbol{x} \mapsto \boldsymbol{L_A}(\boldsymbol{x}) := \boldsymbol{A}\boldsymbol{x},$$

in ein gemeinsames Fenster zeichnet.

Tipp für die Darstellung von Q: Schauen Sie sich den Befehl `plot([1 1],[1 -1])` *an.*

(b) Testen Sie Ihre Funktion mit den folgenden Matrizen:

$$\boldsymbol{B} = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{C} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{D} = \begin{pmatrix} \cos(\alpha) & -\sin(\alpha) \\ \sin(\alpha) & \cos(\alpha) \end{pmatrix}, \quad \boldsymbol{E} = \boldsymbol{I}_2 - 2\boldsymbol{u}\boldsymbol{u}^T,$$

mit

$$\alpha = \pi/3, \qquad \boldsymbol{I}_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad \boldsymbol{u} = \frac{1}{\sqrt{5}} \begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}.$$

Was bewirken die Matrizen?

b.w.

Aufgabe 16:

Schreiben Sie eine MATLAB-Funktion `Intapprox`, welche mit Hilfe der linken Rechtecksregel näherungsweise das Integral einer eindimensionalen reellen Funktion berechnet. Die Inputparameter sind die reelle Funktion, ein Integrationsinterval und die Anzahl der Gitterpunkte. (Vergleiche A. 11) Des Weiteren soll `Intapprox` die Funktion mit dem Befehl `stairs` auf dem Integrationsinterval plotten.

Testen Sie Ihr Programm an $f(x) = \sin(x) + 1$ auf dem Interval $I = [0, 2]$ für verschiedene Anzahlen von Gitterpunkten.

Besprechung in den Übungen am 17. November 2014 - 20. November 2014