

Laborübung 1: Einführung in SciLab

Organisatorisches

- Im Numerik-Labor besteht *Anwesenheitspflicht* (6 Termine + 2 Minitests).
- Die Aufgaben und aktuelle Hinweise zum Numerik-Labor finden Sie unter

<http://www.igpm.rwth-aachen.de/Numa/NumaMB/labor.html>

(Groß- und Kleinschreibung beachten!).

- Das Programmpaket SCI-LAB ist sowohl für Linux als auch für Windows frei verfügbar und kann unter

<http://www.scilab.org>

heruntergeladen werden.

Beispieldateien und Lösungen

Die Beispieldateien und Lösungen zum heutigen Termin finden Sie auf der Homepage der Veranstaltung. Laden Sie die Dateien herunter und speichern Sie sie.

Wechseln Sie mit

```
cd Verzeichnisname
```

in das Verzeichnis, wo Sie die Dateien gespeichert haben.

Die Beispiele werden unter SCI-LAB mit

```
exec('intro.sce');  
exec('kontroll.sce');
```

bzw. mit '*File*→*File Operations*→*Exec*' im Scilab-Menü aufgerufen.

Aufgaben zu Vektoren und Matrizen

Die folgenden Aufgaben sollen in der Kommandozeile von SCI-LAB gelöst werden.

1. Es seien

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 \\ 7 & 3 & 9 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix}, \quad x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}, \quad y = \begin{pmatrix} 3 \\ 5 \\ 7 \end{pmatrix}, \quad z = \begin{pmatrix} 2.5 \\ 1.9 \\ 3.4 \end{pmatrix}.$$

Berechnen Sie die Matrix-Vektor-Produkte Ax , Ay und Az .

2. Berechnen Sie die Skalarprodukte $x \cdot y$, $x \cdot z$ und $y \cdot z$.

3. Berechnen Sie die Winkel zwischen den Vektoren im Bogen- und Gradmaß.

Hinweis: $x \cdot y = \|x\|_2 \|y\|_2 \cos \angle(x, y)$; die Länge $\|x\|_2$ des Vektors x erhält man mit `norm(x)`.

4. Berechnen Sie

$$\sum_{i=1}^N i^2$$

für $N = 4, 8$ und 16 .

Hinweis: Sie können die Summe als Skalarprodukt $x^T x$ eines bestimmten Vektors x schreiben.

Aufgaben zu Kontrollstrukturen

Um die folgenden Aufgaben zu lösen, sollen Sie eine ausführbare SCI-LAB-Datei mit Endung `.sce` schreiben. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- i. Starten Sie den SCI-LAB-Editor SciPad mit dem Editor-Button in SCI-LAB.
- ii. Geben Sie die Lösung der Aufgabe im Editor ein und speichern Sie diese in einer Datei, z.B. `labor1.sce`.
- iii. Wählen Sie im Editor-Menü den Eintrag *'Execute – Load Into SciLab'*, um die Datei in SCI-LAB auszuführen.¹
- iv. Falls es zu Fehlern kommt, müssen die Schritte ii. und iii. wiederholt werden.

Lösen Sie folgende Aufgaben:

5. Für eine reelle Zahl x wollen wir die untere Gaußklammer $\lfloor x \rfloor$ berechnen. Falls x positiv ist, suchen wir also die kleinste ganze Zahl mit $n \leq x \leq n + 1$ und falls x negativ ist, die grösste ganze Zahl mit $n \leq x \leq n + 1$. Benutzen Sie geeignete Kontrollstrukturen zur Lösung und testen Sie mit $x = \pm\pi$. Wie lautet der SCI-LAB-Befehl für die untere Gaußklammer?

Hinweis: `help percent`; `help rounding`

6. Für ein $n \in \mathbb{N}$ soll in einer Doppelschleife eine $(n+1) \times (n+1)$ Matrix $A = (a_{ij})_{1 \leq i, j \leq n+1}$ mit

$$a_{ij} = \sin(\phi(i)^2 + \phi(j)^2),$$

$$\phi(k) = -\pi + k \frac{2\pi}{n}$$

erstellt werden. Setzen Sie $n = 100$ und zeigen Sie das Ergebnis graphisch mit dem SCI-LAB-Befehl `mesh(A)` an.

Hinweis: `help mesh`

¹Gleichwertige Alternative: Wechseln Sie zu SCI-LAB, und starten Sie von dort mit dem Befehl `exec('labor1.sce')`; die ausführbare Datei.