Heinrich Heine Universität Düsseldorf

Mathematisches Institut
Prof. Dr. Achim Schädle
Melinda Hagedorn

05.11.2026

Computergestützte Mathematik zur linearen Algebra – 4. Übungsblatt

Aufgabe 13: (*Einführung Kontrollstrukturen*)

Tick, Trick und Track wollen an Halloween auf einer Straße mit 20 Häusern nach Süßigkeiten fragen. Sie gehen dafür die Häuser der Reihe nach ab und bekommen an jeder Tür maximal 5 Packungen Süßes. In ihren Taschen haben sie insgesamt Platz für 50 Packungen.
Simulieren Sie diese Situation mit Schleifen und `if`-Abfragen folgendermaßen:

- Die Personen in Haus X geben Y Packungen. Hier soll Y zufällig zwischen 0 und 5 sein (siehe Hinweis unten). Das wird durch folgende Ausgabe angezeigt:
  Die Personen in Haus X geben Y Packungen Süßes.
  Bei *einer* Packung wird
  Die Personen in Haus X geben eine Packung Süßes.
  ausgegeben. Sollten an einem Haus keine Süßigkeiten verteilt werden, so wird stattdessen ausgegeben:
  Die Personen in Haus X verteilen keine Süßigkeiten.
- Achten Sie hierbei darauf, dass man nur so viele Packungen bekommen kann wie in die Taschen passen.
- Wenn ihre Taschen voll sind, hören Tick, Trick und Track auf. Dann wird ausgegeben:
  Mehr Süßigkeiten können nicht getragen werden!
  Ansonsten soll
  Es passen noch X Packungen in die Taschen.
  ausgegeben werden. Achten Sie auch hier wieder auf den Sonderfall mit einer Packung.

Hinweis: Führen Sie den Befehl `from numpy.random import randint` am Anfang einmal aus. Mit `randint(6)` erhalten Sie dann eine ganze Zufallszahl zwischen 0 und 5 (gleichverteilt in $[0, 6)$).

Aufgabe 14: (*Matrizen und Arrays*)

Definieren Sie mit Hilfe des `numpy`-Moduls die (3×3)-Arrays

$$\texttt{A} = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & -2 \end{pmatrix} \quad \text{und} \quad \texttt{B} = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 5 & 4 & 3 \\ 3 & 5 & 1 \end{pmatrix}.$$

Definieren Sie außerdem einen Array `x` der Größe 3×1 gefüllt mit Einsen, einen Array `y` der Größe 1×3 mit den Einträgen $1, 2, 3$ und einen eindimensionalen Array `z` der Größe 3 mit den Einträgen $-1, 0, 1$.
Welche der folgenden Operationen sind erlaubt und welche Ergebnisse sind mathematisch sinnvoll? Warum erzeugen manche Eingaben eine Fehlermeldung?

(a) `A @ B`	(d) `y * A`	(g) `x @ A`	(j) `z @ B`	(m) `x * y`	(p) `x * z`	(s) `x @ z`
(b) `A * B`	(e) `A @ x`	(h) `y @ A`	(k) `B * z`	(n) `y @ x`	(q) `y * z`	(t) `z @ y`
(c) `A * y`	(f) `A @ y`	(i) `B @ z`	(l) `z * B`	(o) `x @ y`	(r) `z @ x`	(u) `y @ z`

b.w.

Aufgabe 15: (*Arrays konstruieren*)

mögliche Befehle: `arange`, `zeros`, `len`, `hstack`, `vstack`, `reshape`, `T`, `transpose`, `flatten`, `kron`

(a) Erstellen Sie einen Array `a` mit den Zahlen von 1 bis 9 (ohne die Zahlenfolge manuell einzutippen) und eine 2×2 Einheitsmatrix `I` ebenfalls vom Typ Array.

Wichtig: Lösen Sie die folgenden Teilaufgaben mit Ihren Arrays `a` und `I` (als Ganzes und nicht nur mit Teilen der Arrays), den oben genannten oder ähnlichen Befehlen und mathematischen Operationen. Jede Teilaufgabe soll ohne Speichern von Zwischenergebnissen in nur einer Zeile gelöst werden! Konstruieren Sie wie beschrieben die folgenden Matrizen:

(b) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

(c) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 \\ 2 & 0 & 0 & 2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 9 & 0 & 0 & 9 \end{pmatrix}$

(d) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 7 & 2 & 5 & 8 & 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}$

(e) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 2 & 0 & 3 \\ 4 & 0 & 5 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 4 & 0 & 5 & 0 & 6 \\ 7 & 0 & 8 & 0 & 9 & 0 \\ 0 & 7 & 0 & 8 & 0 & 9 \end{pmatrix}$

(f) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 5 & 6 & 0 & 0 & 0 \\ 7 & 8 & 9 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 5 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

Aufgabe 16: *(Zugriff auf Untermatrizen)*

Matrizen lassen sich mit Hilfe von Listen in Listen auffassen lassen. Viel praktischer ist die Verwendung des `numpy`-Moduls. Erstellen Sie nun den folgenden (3×3)-Array

$$\mathtt{A} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 1 & 9 & 4 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

und bestimmen Sie jeweils unter Ausnutzung Ihres Wissens über `numpy`-Arrays in einer möglichst kurzen Zeile den maximalen Eintrag

(a) der ersten Zeile von `A`,

(b) der zweiten Zeile von `A`,

(c) der dritten Zeile von `A`,

(d) der ersten Spalte von `A`,

(e) der zweiten Spalte von `A`,

(f) der dritten Spalte von `A`,

(g) der Hauptdiagonalen von `A`,

(h) von `A`.

Hierbei sollen die Aufrufe für jede Teilaufgabe so geschrieben werden, dass sie ohne großen Aufwand auf Arrays der Größe $n \times n,\ n \in \mathbb{N}$, angepasst werden können.

Besprechung in den Übungen vom 09.11.2026 bis 12.11.2026.