

# Übung 6

## Algorithmen und Programmierung

Jonas Henschel, Jens Pönisch, Dominik Gorgosch, Bastian Felix Bachmann, Arvid Horn, Billy Naumann

### Aufgabe 1

- Schreiben Sie eine Funktion, die eine anonyme Variable für ein zwei-dimensionales Feld vom Typ `double` dynamisch erzeugt und zurückgibt. Die Anzahlen der Zeilen und Spalten werden als Parameter übergeben.
- Schreiben Sie eine Funktion, die das soeben dynamisch erzeugte Feld mit Nutzereingaben befüllt.
- Schreiben Sie eine Funktion, die das befüllte Feld auf der Kommandozeile gemäß einer Matrix formatiert ausgibt.
- Schreiben Sie eine Funktion `double **sum(...)`, die zwei Matrizen addiert und die resultierende Matrix zurückgibt. Überlegen Sie sich, wie man Fehler (z.B. unterschiedliche Dimensionen) abfangen könnte.
- Schreiben Sie eine Funktion, die das Produkt zweier Matrizen bestimmt und zurückgibt. Überlegen Sie sich, wie man Fehler (z.B. unterschiedliche Dimensionen) abfangen könnte.

### Aufgabe 2 (Zusatzaufgaben)

- Schreiben Sie eine Funktion, die eine quadratische  $m \times m$ -Matrix um  $n$  Stellen ringweise im Uhrzeigersinn rotiert. Bedenken Sie, dass die Matrix mit beliebigen ganzzahligen Werten befüllt sein kann. Die Werte im Beispiel wurden nur zur veranschaulichung so gewählt. Beispiel für  $m = 4$  und  $m = 3$ :

$$m = 4 : \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 5 & 6 & 7 & 8 \\ 9 & 10 & 11 & 12 \\ 13 & 14 & 15 & 16 \end{bmatrix} \xrightarrow{n=1} \begin{bmatrix} 5 & 1 & 2 & 3 \\ 9 & 10 & 6 & 4 \\ 13 & 11 & 7 & 8 \\ 14 & 15 & 16 & 12 \end{bmatrix} \quad (1)$$

$$m = 3 : \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{bmatrix} \xrightarrow{n=2} \begin{bmatrix} 7 & 4 & 1 \\ 8 & 5 & 2 \\ 9 & 6 & 3 \end{bmatrix} \quad (2)$$

b) **Conway's Game of Life:** Das Spiel des Lebens spielt auf einem 2D-Gitter. Jede Zelle des Gitters ist dabei lebendig oder tot. Das Spiel läuft in Runden ab. In jeder Runde

- stirbt jede lebendige Zelle mit weniger als zwei lebendigen Nachbarn (Unterbevölkerung).
- stirbt jede lebendige Zelle mit mehr als drei lebendigen Nachbarn (Überbevölkerung).
- jede lebendige Zelle mit zwei oder drei lebendigen Nachbarn lebt weiter.
- jede tote Zelle mit genau drei lebendigen Nachbarn wird lebendig.

Schreiben Sie ein Programm, welches Conway's Game of Life für eine gegebene Anzahl an Runden simuliert. Das Gitter soll nach jeder Runde auf dem Terminal ausgegeben werden.