

# Übungsblatt 0

Abgabetermin: keiner

- Wählen Sie in RWTHonline bis **Freitag, den 14. Oktober um 23:59 Uhr** ihre Prioritäten für die Tutorien
- Die Lösungen der Hausaufgaben werden online via Moodle abgegeben.
- Die Hausaufgaben müssen in Gruppen von je **drei Studierenden aus dem gleichen Tutorium** abgegeben werden. Suchen Sie sich ggf. beim ersten Termin Ihres Tutoriums Abgabeparter\*innen.
- Einzelabgaben werden mit 0 (Null) Punkten bewertet. Bitte versucht immer zu dritt arbeiten und abzugeben, das heißt wenn ein Teammitglied aufhört, sucht euch bitte ein weiteres Teammitglied.
- **Nummer des Tutoriums, Nummer des Übungsblattes und Namen und Matrikelnummern** der Studierenden sind auf das erste Blatt jeder Abgabe aufzuschreiben
- Es wird nur eine PDF-Datei, maximale Größe 15 MB, akzeptiert. Als Dateiname bitte Blatt-XX\_Tutorium-YY\_Gruppe-ZZZ.pdf mit der Nummer des aktuellen Blattes, des Tutoriums und der Abgabegruppe im Dateinamen verwenden.
- Musterlösungen zu den Hausaufgaben werden nach der Globalübung in Moodle hochgeladen. Ausnahme: Blatt 0 wird in der Globalübung am Mittwoch, dem 12. Oktober besprochen.

## Aufgabe 1 (O-Notation)

- Wiederholen Sie die Definitionen der  $O$ -,  $\Omega$ - und  $\Theta$ -Notation.
- Sortieren Sie die folgenden Funktionen nach wachsender Größenordnung. Wenn in Ihrer Sortierung  $f$  vor  $g$  steht, dann ist  $f \in O(g)$ . Begründen Sie dabei jeweils, warum  $f$  vor  $g$  steht.

$$\sqrt{n}, \quad n^n, \quad \log n, \quad \log(n!), \quad n, \quad n^2, \quad 3^n, \quad n \log n, \quad 2^n$$

*Hinweis:* In dieser Aufgabe betrachten wir Funktionen der Form  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$  bzw.  $f: \mathbb{N}_{>0} \rightarrow \mathbb{R}$ . Es ist dabei üblich, Funktionen durch explizite Terme in  $n$  anzugeben, wie etwa  $n^2$  für die Funktion  $f: \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{R}$  mit  $f(n) = n^2$ .

Oft wird auch angenommen, dass der Wertebereich der Funktionen nur aus den natürlichen oder den ganzen Zahlen besteht; reellwertige Funktionen wie  $\log n$  werden dann aufgerundet.

## Aufgabe 2 (Binärdarstellung)

a) Geben Sie eine “Binärdarstellung” der natürlichen Zahlen  $\mathbb{N}$  (inkl. 0) in folgenden Alphabeten an:

(i)  $\sigma_1 = \{0, 1\}$ ,

(ii)  $\sigma_2 = \{a, b\}$ ,

(iii)  $\sigma_3 = \{a, b, c\}$ ,

(iv)  $\sigma_4 = \{\bullet, \perp, \mathbb{N}\}$ .

b) Geben Sie eine Bijektion zwischen den natürlichen Zahlen und der Sprache  $\{0, 1\}^*$  über dem binären Alphabet  $\sigma = \{0, 1\}$  an.

*Hinweis:* Überlegen Sie erst, warum es nicht genügt, die Darstellung aus der vorherigen Aufgabe zu verwenden.