

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)

- a) Wiederholen Sie die Definitionen der O -, Ω - und Θ -Notation.
- b) 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.