

Übungsblatt 3

Aufgabe 1 (Landau-Notation). In welchen der folgenden Funktionsmengen sind die folgenden Funktionen enthalten (Mehrfachnennungen möglich)?

1. $f_1(n) = \ln^2(n)$. a) $O(\ln n)$, b) $o(n)$, c) $\Omega(1/n)$.
2. $f_2(n) = n + \sin(\pi n)$. a) $\Theta(n)$, b) $O(n^2)$, c) $O(\sin n)$
3. $f_3(n) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{i}$. a) $O(\ln n)$, b) $O(\sum_{i=1}^n \frac{1}{i^2})$, c) $o((\sum_{i=1}^n \frac{1}{i})^2)$.

Aufgabe 2 (Entscheidungsbaum). Zeichnen Sie den Entscheidungsbaum des Mergesort-Algorithmus auf eine Liste der Länge vier. Wie groß ist der Entscheidungsbaum für eine achtelementige Liste mindestens?

Aufgabe 3 (Diskrete Fourier-Transformation). 1. Beschreiben Sie, in Ihren eigenen Worten, was die diskrete Fourier-Transformation ist, und nennen Sie eine Anwendung.

2. Zeigen Sie, dass die diskrete Fourier-Transformation $\mathcal{F} = F_N(\omega)$ eine *lineare* Abbildung ist, d.h. es gilt

$$\begin{aligned}\mathcal{F}(a \cdot f) &= a\mathcal{F}(f) \\ \mathcal{F}(f + g) &= \mathcal{F}(f) + \mathcal{F}(g)\end{aligned}$$

für Funktionen f, g und eine Konstante a .

3. Schreiben Sie einen Pseudocode für die inverse FFT.