

## 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.