

Übungsblatt 3

Aufgabe 1. Zeichnen Sie den Entscheidungsbaum für Mergesort auf einer Eingabeliste der Länge 3.

Aufgabe 2. Existiert ein vergleichsbasierter Sortieralgorithmus und eine Zahl $c > 0$, so dass gilt: Der Anteil aller Eingabelisten der Länge n , auf dem der Algorithmus höchstens $c \cdot n$ Vergleiche macht, ist mindestens $\frac{1}{2^n}$.

Aufgabe 3. Sortieren Sie die Liste

$$[7, 3, 8, 1, 5, 2, 4, 6]$$

mit Mergesort, Quicksort (Median-aus-Drei) und Heapsort. Geben Sie jeweils die Anzahl der Vergleiche an.

Aufgabe 4. Zeigen Sie, dass für die n -te harmonische Zahl H_n gilt

$$\ln(n+1) \leq H_n \leq \ln(n) + 1.$$

Hinweis: $\ln(n) = \int_1^n \frac{1}{x} dx$.

Aufgabe 5. Eine *Priority Queue* (dt.: *Vorrangwarteschlange*) ist eine Datenstruktur, die eine Menge von Elementen darstellt, wobei jedes Element einen *Schlüssel* besitzt. Die folgenden Operationen werden unterstützt:

- EXTRACT-MAX gibt das Element mit dem größten Schlüssel zurück und entfernt es.
- INSERT(x) fügt das Element x der Priority Queue hinzu.

Beschreiben Sie, wie mit Hilfe eines Heaps eine Priority Queue effizient implementiert werden kann. Geben Sie die Worst-Case Laufzeit für beide Operationen an.