

# AlgoDat Tutorium Blatt 4

Alex B.

April 2024

## 1 Heapsort

- Heap: Vollständiger Binärbaum (bis auf die letzte Ebene)
- Max-Heap: Alle Wurzeln sind größer-gleich als ihre Kinder
- Min-Heap: Alle Wurzeln sind kleiner-gleich als ihre Kinder
- Funktionsweise des Heapsorts: Baue einen Maxheap. Nimm letztes Heapelement des Maxheap heraus, tausche es mit der Wurzel und reduziere die Heapgröße um 1. Wiederhole solange Heap nicht leer.

## 2 Aufgaben

1. Zeige die Funktionsweise von Build-Max-Heap an folgenden Arrays
  - a )  $\langle 12, 24, 32, 4, 68, 41, 77, 9, 82, 3 \rangle$
  - b )  $\langle 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 \rangle$
  - c )  $\langle 99, 88, 77, 66, 55, 44, 33, 22, 11 \rangle$
2. Zeige die Funktionsweise von Heapsort für eines der Arrays aus Aufgabe 1
3. Welchen Vorteil bietet Heapsort gegenüber den anderen bisher betrachteten Sortieralgorithmen?
4. Wie müsste man Heapsort abändern, um ein nicht absteigend sortiertes Array zu erhalten? Zeige die geänderten Schritte an einem Array aus Aufgabe 1

## 3 Quicksort

- Quicksort ist ein weiterer Teile und Herrsche Algorithmus

- Funktionsweise: Element am Ende des betrachteten Arrays ist sentinel. Array wird aufgeteilt in Elemente kleiner gleich sentinel und größer sentinel. Der sentinel wird zwischen diese beiden Hälften getauscht. Die beiden Arrays werden rekursiv mit Quicksort sortiert.
1. Zeige die Funktionsweise von Quicksort an folgenden Arrays
    - a )  $\langle 21, 29, 27, 23, 22, 25, 26, 24 \rangle$
    - b )  $\langle 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 \rangle$
    - c )  $\langle 99, 88, 77, 66, 55, 44, 33, 22, 11 \rangle$
  2. Wie kann man Quicksort verbessern, um den schlechtesten Fall von Partition unwahrscheinlicher zu machen?
  3. Beschreibe die Funktionsweise von Hoare-Partition und zeige es an dem ersten Array aus Aufgabe 1

## 4 Zusatzaufgabe Hoare-Kalkül

Schreibe ein Programm, welches zwei ganze nicht negative Zahlen erhält und in einer Variable abspeichert, ob die zweite Zahl die Fakultät der ersten Zahl ist. Beweise anschließend die Korrektheit deines Programms mit dem Hoare-Kalkül.