

5. Übung:

## Algorithmen und Datenstrukturen

Sommersemester 2008

8. Mai 2008

---

Abgabe bis Mittwoch, 21. Mai 2008, vor der Übung

**Aufgabe 5.1:** (Punkte 5)

Schreiben Sie eine *rekursive* Variante der in der Vorlesung behandelten SINK-Funktion auf binären Heaps.

**Aufgabe 5.2:** (Punkte 5)

In  $k$ -nären Heaps haben alle Knoten (bis auf evtl. einen)  $k$  oder 0 Kinder. Überlegen Sie sich, wie man  $k$ -näre Heaps für ein beliebiges  $k \geq 2$  in einem Feld abspeichern kann. Realisieren sie HEAPSORT mit dieser Datenstruktur.

**Aufgabe 5.3:** (Punkte 2/2)

Konstruieren Sie Eingaben (der Länge 10) für QUICKSORT (siehe Matheprisma), so dass die Laufzeit

- a)  $O(n \log n)$  ist.
- b)  $\Omega(n^2)$  ist, aber die Eingabe weder aufsteigend noch absteigend sortiert ist.

Begründen Sie das jeweilige Laufzeitverhalten.

**Aufgabe 5.4:** (Punkte 2)

Betrachten Sie die Variante von Quicksort, bei der jeweils das mittlere Element des zu sortierenden Teilfeldes als Pivot-Element ausgewählt wird. Konstruieren Sie eine Eingabe, die möglichst viele Vergleiche erzwingt. Wieviele Vergleiche sind möglich ?

**Aufgabe 5.5:**

(Punkte 4)

Ein Sortierverfahren heißt *stabil*, wenn Objekte mit gleichem Schlüssel in der Ausgabe in derselben Reihenfolge erscheinen wie in der Eingabe. Welche der folgenden Sortierverfahren sind stabil? (Bewertet werden ihre Begründungen.)

- a) HEAPSORT
- b) QUICKSORT
- c) MERGESORT

**Aufgabe 5.6:**

(Punkte 5)

Zeigen Sie, dass man  $n$  ganze Zahlen aus dem Bereich zwischen 0 und  $n^2 - 1$  in Zeit und Platz  $O(n)$  sortieren kann. Hinweis: Behandeln Sie die (Binärdarstellungen der) Zahlen wie Strings der Länge 2.

**Aufgabe 5.7:**

(Punkte 5)

Angenommen die zu sortierenden Schlüssel sind alle Teil der Menge  $1, \dots, k$ . Entwickeln Sie einen Algorithmus, der ein Feld  $A$  der Länge  $n$  in ein Feld  $B$  sortiert in dem er die Schlüssel in  $A$  zählt. Der Sortieralgorithmus soll Laufzeit  $O(n)$  haben und stabil sein. Hinweis: Benutzen Sie ein Hilfsfeld der Länge  $k$ .