Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr / Volker Heun

SS 1997
Übungsblatt 3
27. Mai 1997

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin: 3. Juni

Aufgabe 1

Zeigen Sie, daß zur Bestimmung des Minimums einer Folge von n Elementen genau $n-1$ Vergleiche nötig sind.

Aufgabe 2

Ein Sortierverfahren $\mathcal{S}$ heißt *stabil*, wenn Datensätze mit gleichen Schlüsseln ihre ursprüngliche Reihenfolge beibehalten. D.h. wenn für eine Folge von zu sortierenden Schlüsseln $k_1, \ldots, k_n$ für alle $i < j \in [1:n]$ mit $k_i = k_j$ gilt, daß $\pi(i) < \pi(j)$ (wobei π die mit $\mathcal{S}$ gefundene Sortierung ist, also $k_{\pi(1)} \leq \cdots \leq k_{\pi(n)}$).

Welche der untersuchten Sortierverfahren (Insertionsort, Selectionsort, Mergesort, Heapsort, Quicksort) sind stabil?

Aufgabe 3

Wie kann man ein Array der Länge ℓ indiziert von 0 bis $\ell-1$ als einen Heap auffassen? Geben Sie insbesondere die Abbildung von einem Index zu einem Indexpaar an, welches zu einem Knoten seine Kinder repräsentiert.

Geben Sie dann in Pseudo-C den modifizierten Algorithmus für Heapsort an, der ein Array mit Indexwerten in $[0 : \ell - 1]$ sortiert.

Aufgabe 4

Man kann einen neuen Heap auch wie folgt aufbauen. Am Anfang ist ein Baum mit einem Knoten (die Wurzel) ein Heap. Nun ergänzt man in jedem Schritt den fast vollständigen binären Baum um ein Blatt. Den Inhalt dieses Blattes läßt man nun in dem Baum soweit durch Vertauschungen nach oben wandern, bis die Heap-Eigenschaft wiederhergestellt ist.

Beschreiben Sie den Algorithmus zum Aufbauen detailliert (etwa in Pseudo-C) und analysieren Sie dessen Komplexität (Anzahl der benötigten Vergleiche).