

Algorithmen und Komplexität

Dr. Bruno Becker

Übungsblatt 4

Aufgabe 1

Thema Heap-Datenstruktur: Erstellen Sie für Algorithmen zum

- a. Einfügen und
- b. Maximum entfernen in einer Heap-Datenstruktur
- c. Was ist der erwartete und worst-case-Aufwand für diese Operationen?

Aufgabe 2

- a) Gegeben sei die Folge der Schlüssel
85, 20, 63, 18, 51, 37, 90, 33.
Erzeugen Sie für diese Folge einen Heap und stellen Sie ihn als Binärbaum dar.
- b) Sortieren Sie die Folge der Schlüssel
40, 15, 31, 8, 2, 6, 22
aufsteigend mit Heapsort.
Stellen Sie zunächst einen Heap her und geben Sie dann jede Belegung nach einem Schlüsseltausch an.
- c) Geben Sie größenordnungsmäßig die Komplexität der folgenden Operationen auf einem Heap mit N Elementen im schlimmsten Fall an. Am Ende jeder Operation soll stets ein gültiger Heap zurückbleiben.
 - I. Einfügen eines beliebigen Elementes
 - II. Suchen des Maximums
 - III. Suchen eines beliebigen Elementes
 - IV. Suchen des Minimums
 - V. Entfernen des Maximums

Aufgabe 3

Geben Sie die Belegung einer Hashtabelle der Größe 13 an, wenn die Schlüssel

5, 1, 19, 23, 14, 17, 32, 30, 2

in die anfangs leere Tabelle eingefügt werden und offenes Hashing mit Hashfunktion $h(k) = k \bmod 13$ verwendet wird mit

- a) Linearem Sondieren
- b) Quadratisches Sondieren.

Vergleichen Sie die Anzahlen der beim Einfügen betrachteten Hashtabellenplätze für beide Sondierungsverfahren.

- c) Welche Kosten sind für eine erfolgreiche Suche bei beiden Sondierungsverfahren zu erwarten, wenn nach jedem Schlüssel mit gleicher Wahrscheinlichkeit gesucht wird?

Aufgabe 4

Wieviele Schritte werden im schlechtesten Fall benötigt, um in eine anfangs leere Hashtabelle n Schlüssel einzufügen, wenn zur Überlaufbehandlung die Methode der separaten Verkettung verwendet wird und die Überläufer

- a) In unsortierten Listen abgespeichert werden?
- b) In sortierten Listen abgespeichert werden?
- c) Wie viele Schritte benötigt man in beiden Fällen, um nach jedem der n eingefügten Schlüssel einmal zu suchen?