P. Thiemann, M. Neubauer, P. Leven, S. Rahmann Sommersemester 2002

Informatik II

http://www.informatik.uni-freiburg.de/proglang/teaching/aktuell/info2

Übungsblatt 7

Abgabe: 11.6.2002

Aufgabe 1:
Mit offenem Hashing mit Konfliktlösungsstrategie lineares Sondieren sollen Daten in einem Array der Länge 100 gespeichert werden. Die Schlüssel sind zweistellige Dezimalzahlen. Zu jedem Schlüssel gibt es maximal einen Datensatz. Untersuchen Sie im folgenden die Hashfunktion, die die Quersumme des Schlüssels berechnet.

(a) Geben Sie eine maximal lange Eingabefolge von Schlüsseln an, die ohne Kollision gespeichert werden kann.

(b) Geben Sie eine maximale Schlüsselmenge für den schlimmsten (d.h. maximale Anzahl von Kollisionen) Kollisionsfall an.

(c) Wieviele Schlüsselvergleiche sind im ungünstigsten Fall nötig, um den Schlüssel 29 zu finden ?

(d) Untersuchen Sie die Verteilung der Schlüssel auf den Wertebereich der Hashfunktion. Ist die Hashfunktion optimal gewählt ? Falls nein, geben Sie ein einfaches Beispiel einer besseren Hashfunktion, für die gleiche Menge von möglichen Hashwerten.

Aufgabe 2:
Geben Sie die Belegung einer Hashtabelle der Größe 13 an, wenn die Schlüssel
2 , 8 , 19 , 20 , 21 , 18 , 15 , 4 , 28 , 34
in die anfangs leere Tabelle eingefügt werden und offenes Hashing mit Hashfunktion $h(k) = k \mod 13$ und

(a) linearem Sondieren

(b) quadratischem Sondieren

(c) double Hashing mit $h'(k) = k \mod 11$

(d) double Hashing mit Brents Algorithmus

verwendet wird.

Welche Kosten sind für eine erfolgreiche Suche zu erwarten, wenn nach jedem vorhandenen Schlüssel mit gleicher Wahrscheinlichkeit gesucht wird?

Aufgabe 3:

(a) Geben Sie den natürlichen Baum an, der entsteht, wenn man der Reihe nach die Schlüssel 11, 6, 15, 10, 12, 13, 16, 7 in den anfangs leeren Baum einfügt und dann den Schlüssel 11 entfernt.

(b) Zeichnen Sie für die Schlüsselmenge $S = \{1, 2, 3\}$ alle Suchbäume der Höhe 3.

(c) Zeigen Sie, dass ein nicht-leerer binärer Baum mit n Knoten genau $n - 1$ Kanten enthält.

(d) Zeigen Sie, dass ein binärer Baum mit n Knoten mindestens Höhe $\lceil \log_2(n + 1) \rceil - 1$ hat.

(e) Zeigen Sie: Ein Baum mit r Blättern, dessen innere Knoten alle genau k Söhne haben, hat insgesamt (Blätter und innere Knoten) $r + \frac{r-1}{k-1}$ Knoten.