

Abgabe am 28. November 2013 vor der Vorlesung in die jeweiligen Tutorenfächer

Aufgabe 1 Hashing im Selbstversuch

10 Punkte

- (a) Fügen Sie nacheinander die Schlüssel 5, 28, 19, 15, 20, 33, 12, 17, 10 in eine Hashtabelle der Größe 9 ein. Die Hashfunktion sei $h(k) = k \bmod 9$. Die Konflikte werden mit Verkettung gelöst.
- (b) Fügen Sie nacheinander die Schlüssel 10, 22, 31, 4, 15, 28, 17, 88, 59 in eine Hashtabelle der Größe 11 ein. Die Hashfunktion sei $h(k) = k \bmod 11$. Die Konflikte werden durch offene Adressierung mit linearem Sondieren gelöst.
- (c) Fügen Sie nacheinander die Schlüssel 10, 22, 31, 4, 15, 29, 17, 88, 59 in eine Hashtabelle der Größe 11 ein. Die Konflikte werden durch Kuckuck mit $h_1(k) = k \bmod 11$ und $h_2(k) = (k \bmod 13) \bmod 11$.

Illustrieren Sie jeweils die einzelnen Schritte.

Hinweis: Pseudocode für die Hashoperation findet sich auf der Website.

Aufgabe 2 Hashing: Implementierung

10 Punkte

- (a) Lesen Sie die Dokumentation von `hashCode()` in `java.lang.Object`. Welche zwei Bedingungen muss diese Funktion erfüllen? Warum sollte man sie in eigenen Klassen überschreiben?
- (b) Implementieren Sie Hashing mit Verkettung wie in der Vorlesung beschrieben. Benutzen Sie dabei die Funktion `hashCode()`. Für die verketteten Listen können Sie die Java-Bibliothek verwenden. Die Hashtabelle soll dynamisch wachsen, sobald ein bestimmter Belegungsfaktor erreicht ist.

Experimentieren Sie mit ihrer Implementierung: Wie hängen die Zugriffszeiten vom Belegungsfaktor ab? Vergleichen Sie zwei verschiedene Hashfunktionen (diese können für eine feste Größe der Hashtabelle hart kodiert sein).

Aufgabe 3 Hashing: Worst-case-Analyse

10 Punkte

Sei A eine Hashtabelle der Größe N , und $n \in \mathbb{N}$ beliebig. Zeigen Sie: Für jede Schlüsselmenge K mit $|K| \geq (n-1)N + 1$ und jede Hashfunktion $h : K \rightarrow \{0, \dots, N-1\}$ existiert eine Menge $S \subseteq K$ mit $|S| = n$, so dass alle Elemente von S auf denselben Eintrag in A abgebildet werden. Was bedeutet das für die worst-case Laufzeit von Hashing mit Verkettung? Wie verträgt sich das mit der Analyse aus der Vorlesung?