

Algorithmen und Datenstrukturen
SS 2013

Übungsblatt 8: Lineares Hashing

Besprechung: 20. - 25.06.2013

Abgabe dieses Übungsblattes bis spätestens Donnerstag, 20.06.2013, 8:00 Uhr.

Hinweise zur Abgabe:

Geben Sie bitte Ihre gesammelten Lösungen zu diesem Übungsblatt in einer Datei `loesung08.zip` unter <https://uniworx.ifi.lmu.de> ab.

Aufgabe 8-1 *Hashfunktionen*

6 Punkte

- (a) Gegeben seien 2^8 Buckets und 4-stellige Zahlen als Schlüssel. Es sollen die Schlüssel 2040 bis 2050 einsortiert werden. Vervollständigen Sie den auf der Vorlesungswebsite verfügbaren Java-Code (`MiddleSquare.java`) mit der Hashfunktion nach der Middle-Square-Methode. Geben Sie außerdem an, welche Werte diese Hashfunktion für die gegebenen Schlüssel liefert.
- (b) Vervollständigen Sie den zweiten verfügbaren Java-Code (`Division.java`) mit der Hashfunktion nach der Divisionsmethode. Verwenden Sie für die Division eine möglichst gut geeignete Primzahl (unabhängig von den gegebenen Schlüssel!). Begründen Sie Ihre Wahl! Welche Werte liefert diese Hashfunktion für die gegebenen Schlüssel?

Aufgabe 8-2 *Lineares Hashing*

6 Punkte

Gegeben sei eine Hashtabelle mit Primärseiten der Größe 2 und Überlaufseiten der Größe 1, die anfangs aus 3 leeren Primärseiten besteht. Die Folge der verwendeten Hashfunktionen sei $h_0, h_1, h_2 \dots$ mit $h_i(x) = x \bmod (3 \cdot 2^i)$. Eine Expansion der Hashtabelle soll immer dann erfolgen, wenn der Belegungsfaktor 0.85 erreicht ist.

Verwenden Sie lineares Hashing und fügen Sie in die Hashtabelle die Schlüssel 26, 87, 21, 41, 11, 59, 65, 95, 14, 90, 1 und 96. Stellen Sie den Zustand der Hashtabelle (Primärseiten, Überlaufseiten, Expansionszeiger) nach jeder Expansion und nach der letzten Einfügung graphisch dar.

Aufgabe 8-3 *Hashing mit geschlossener Kollisionsstrategie*

6 Punkte

Es sei die Hashfunktion $h(k) = k \bmod 11$ gegeben. Zur Kollisionsbehandlung verwende man die geschlossene Kollisionsstrategie “Direkte Verkettung mit Verschmelzen”.

- (a) Sortieren Sie die folgenden Schlüssel 5, 24, 9, 46, 1, 35, 31, 10, 53 in eine Tabelle der Größe 11 ein. Zeichnen Sie die Hashtabelle dabei nach der 3., 5., 6. und letzten Einfügung.
- (b) Vergleichen Sie die beiden geschlossenen Kollisionstrategien “Direkte Verkettung mit Verschmelzen” und “Lineares Sondieren (linear probing)”. Welche Vorteile hat jede Strategie gegenüber der jeweils anderen?

Aufgabe 8-4 *Für Profis: Würfel schachteln*

0 Punkte

Wird nicht bewertet, korrigiert oder besprochen. Nicht klausurrelevant!

Diese Aufgabe ist eine Herausforderung für alle, denen der Vorlesungsinhalt zu einfach erscheint – wir erwarten nicht, dass schon alle diese Aufgabe lösen können!

Gegeben sei eine Menge von n Hyperwürfeln mit d Dimensionen. Schreiben Sie einen effizienten Algorithmus, der die größte Teilmenge bestimmt, so dass die Würfel *nach beliebigen Drehungen* ineinander geschachtelt werden können, also in jeder Dimension kleiner sind als der folgende Würfel.

Den vollständigen Aufgabentext finden Sie unter <http://tinyurl.com/stacking-boxes>.

Sie können Ihre Lösung über die Webseite <http://uva.onlinejudge.org/> testen lassen. Seien Sie aber nicht entmutigt, wenn Sie in den ersten Versuchen einen Fehler bekommen, sondern verbessern Sie ihr Programm weiter! Schreiben Sie sich zusätzliche Testdateien und beobachten Sie Ihre Laufzeit. Tipp: Nutzen Sie ein aktuelles Thema der Vorlesung für Ihre Lösung!