

9. Übung zur Informatik I

Abgabe am Freitag, den 20.06., 8:00 Uhr im Fach im Keller des Mathematischen Instituts (Weyertal 86-90)

Bitte schreiben Sie auf Ihre Abgabe Ihren Namen und Ihre Übungszeit. Es werden nur handschriftliche Abgaben akzeptiert.

Aufgabe 1:

2 + 1 Punkte

Gegeben sei eine Hashtabelle der Größe 7 mit der Belegung:

0	1	2	3	4	5	6
001	165	008	021	073	022	089

und die Hashfunktion $h(k) = (\text{Quersumme}(k)) \bmod 7$. Als Kollisionsstrategie wurde quadratisches Sondieren mit $c_1 = c_2 = \frac{1}{2}$ angewandt.

- Geben Sie alle Reihenfolgen an, in denen die Schlüssel in die anfangs leere Hashtabelle eingefügt worden sein können.
- Wie lange benötigt die erfolgreiche Suche dieser Schlüssel durchschnittlich?

Aufgabe 2:

3 Punkte

Eine Menge von Schlüsseln S sei in einem binären Suchbaum T abgelegt, in dessen Knoten zusätzlich die Anzahl der Knoten des jeweils linken Teilbaums gespeichert ist. Geben Sie ein Verfahren an, das in $\mathcal{O}(\text{Höhe}(T))$ Schritten das k -kleinste Element von S bestimmt und beweisen Sie die Korrektheit Ihres Verfahrens.

Hinweis: Wenn z.B. $k = 2$ gilt, dann sucht man nicht das kleinste Element sondern das zweitkleinste Element.

Aufgabe 3:

2 Punkte

Geben Sie einen Algorithmus in Pseudocode an, der in $\mathcal{O}(\text{Höhe}(T))$ den Vorgänger eines Knotens v in einem binären Suchbaum T bestimmt.

Aufgabe 4:

4 + 5 Punkte

Für einen Knoten v eines rot-schwarz-Baumes setze $\text{rang}(v) = \text{Schwarzhöhe}(v)$. Zeigen Sie die folgenden Aussagen:

- Ein Baum ist genau dann ein rot-schwarz-Baum, wenn er rang-balanciert ist.

- (b) Jeder AVL-Baum ist ein rot-schwarz-Baum. Es gibt jedoch rot-schwarz-Bäume, die keine AVL-Bäume sind.

Aufgabe 5:

3 Punkte

Beschreiben Sie ein Verfahren, mit dem man testen kann, ob ein vorgegebener binärer Suchbaum ein AVL-Baum ist. Geben Sie die Laufzeit Ihres Verfahrens an.