

10. Übung zur Informatik I

Abgabe am Freitag, den 27.06, 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:

4 Punkte

In der Vorlesung wurden Algorithmen zum Einfügen und Löschen von Schlüsseln in rot-schwarz-Bäumen vorgestellt.

In dem Algorithmus zum Einfügen von Knoten wurde in Schritt (7) angenommen, dass der Knoten w ein rechter Sohn des Knotens x ist. Die nachfolgenden Schritte (8a) und (8b) beziehen sich auf diese Annahme. Wie sehen diese beiden Schritte aus, wenn in (7) der symmetrische Fall (w ist ein linker Sohn von x) auftritt? Formulieren Sie dies in Pseudocode und fertigen Sie jeweils eine Zeichnung an.

Aufgabe 2:

4 Punkte

Zeichnen Sie die Rot-Schwarz-Bäume, die durch sukzessives Einfügen der Schlüssel 41, 38, 31, 12, 19, 8 in dieser Reihenfolge in einen anfangs leeren Rot-Schwarz-Baum entstehen. Entfernen Sie aus dem resultierenden Baum anschließend die Schlüssel in der Reihenfolge 8, 12, 19, 31, 38, 41.

Aufgabe 3:

8 Punkte

Zeigen Sie, dass jeder binäre Suchbaum mit n Knoten in jeden anderen (mit den gleichen Einträgen) mit Hilfe von $O(n)$ Rotationen überführt werden kann. (Tip: Vergewöhnen Sie sich zunächst, dass der nach einer Rotation auf einem binären Suchbaum entstehende Baum wieder ein Suchbaum ist. Überlegen Sie sich dann, wie man vorgehen könnte, falls der Baum, in den man überführt, eine verkettete Liste von rechten Söhnen ist.)

Aufgabe 4:

4 Punkte

Gegeben ist ein Baum, der anfänglich aus einer Wurzel mit Schlüssel 13 und zwei Blättern, eins mit Schlüssel 10 und das andere mit Schlüssel 14 besteht. Geben Sie die (3,5)-Bäume an, die durch sukzessives Einfügen der Schlüssel 15, 11, 4, 8, 7, 3, 2, 13, 32, 20 in dieser Reihenfolge in den Baum entstehen.