Technische Universität München
Fakultät für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr/ Dr. Jens Ernst
Johannes Nowak

Wintersemester 2005/06
Übungsblatt 9
11. Januar 2006

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin: 18.01.2006 **nach** *der Vorlesung*

Aufgabe 1 (10 Punkte)

In der Vorlesung wurde beschrieben, wie sich für einen gegebenen Schlüssel k die Dictionary-Operationen *is_element* und *insert* auf (a, b)-Bäumen realisieren lassen. Überlegen Sie sich, wie man auf ähnliche Weise die Operation *delete* in Zeit $O(\log n)$ bewerkstelligen kann. Beschreiben Sie das Vorgehen und analysieren Sie die Komplexität.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Angenommen es werden die Schlüssel $1, 2, \ldots, n$ nacheinander in einen anfangs leeren $(2, 3)$-Baum eingefügt. Wieviele Knoten (genaue Anzahl in Abhängigkeit von n) hat der resultierende $(2, 3)$-Baum insgesamt? Begründen Sie Ihre Antwort.
(**Hinweis**: Betrachten Sie die Binärdarstellung von n und vergleichen Sie diese mit der Anzahl der Knoten mit drei Kindern.)

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Es seien T_1 und T_2 zwei (a, b)-Bäume mit n_1 bzw. n_2 Knoten, so dass für alle $x \in T_1$ und $y \in T_2$ gilt: $\text{key}(x) < \text{key}(y)$.
Entwerfen Sie eine Prozedur Concatenate, die T_1 und T_2 zu einem neuen (a, b)-Baum verschmilzt und deren Laufzeit $\text{O}(\max\{\log(n_1), \log(n_2)\})$ ist.

Aufgabe 4 (10 Punkte)

Fügen Sie in einen anfangs leeren $(2, 3)$-Baum nacheinander die Schlüssel $29, 17, 13, 8, 5, 4, 2$ ein. Löschen Sie danach die Schlüssel 8 und 17. Illustrieren Sie jeweils Ihr Vorgehen.