Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Dr. Michal Mnuk

WS 2000/2001
Übungsblatt 7
30. November 2000

Grundlegende Algorithmen

Abgabetermin: 8. Dezember - 15:00 Uhr, Briefkasten bei S0314

Aufgabe 1 (10 Punkte)

Schreiben Sie einen Algorithmus `delete` (Pseudocode) für das Löschen in einem binären Suchbaum. Beschreiben Sie auch kurz die verwendete Datenstruktur. Konstruieren Sie aus der Liste $[2, 3, 4, 6, 8, 12, 13, 15, 18, 20, 22, 23]$ einen binären Suchbaum B mit Höhe 4 (inklusive Wurzel), wobei Sie als Wurzel 13 nehmen. Fügen Sie die Schlüssel 1 und 24 mit den in der Vorlesung/Übung vorgestellten Algorithmus ein und Löschen Sie den Schlüssel 22. Zeichnen Sie die einzelnen Schritte übersichtlich in den Baum ein.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

Modifizieren Sie `insert` so, dass folgende Reglen benutzt werden (Pseudocode angeben):
Sei n der Knoten, an dem der neue Knoten N mit Schlüssel k angehängt werden sollte. Falls der Vorgänger n' von n (Elter) nur n als Kind hat, dann:
1. n ist das linke Kind von n'.
1.(a) $k <$ Schlüssel von n: Ersetze n' durch n, linkes Kind von $n = N$, rechtes Kind von $n = n'$.
1.(b) $k >$ Schlüssel von n: Ersetze n' durch N, linkes Kind von $N = n$, rechtes Kind von $N = n'$.
2. n ist das rechte Kind von n'.
2.(a) $k >$ Schlüssel von n: Ersetze n' durch n, linkes Kind von $n = n'$, rechtes Kind von $n = N$.
2.(b) $k <$ Schlüssel von n: Ersetze n' durch N, linkes Kind von $N = n'$, rechtes Kind von $N = n$.
Fügen Sie die Schlüssel 1 und 24 in den Baum B aus der vorhergehenden Aufgabe ein und zeichnen Sie die einzelnen Schritte übersichtlich in den Baum ein.

Aufgabe 3 (10 Punkte)

Kann der modifizierte Algorithmus das Degenerieren verhindern ?
Wenn ja: Beweis; wenn nein: Gegenbeispiel mit mind. 8 Schlüssel sowie informelle Begründung warum die Höhe eines Baumes mit n Knoten grösser als $O(\log n)$ sein kann.
Hinweis: Betrachten Sie eine sortierte Liste mit $n-1$ Elementen und fügen Sie diese in einen Baum ein, der nur einen Schlüssel enthält. Welche Höhe hat der Baum ?