

Algorithmen und Datenstrukturen I

WS 2009/10, 5. und 6. Aufgabenblatt, Abgabe 13.01.2010

Aufgabe 17

14 Punkte

Ein Programm erzeugt eine Permutation einer einzugebenden Schlüsselfolge, indem es die Schlüssel in der gegebenen Reihenfolge in einen anfangs leeren binären Suchbaum einfügt und anschliessend in einem Durchlauf in Nebenreihenfolge (post-order traversal) ausgibt. Welche Ausgabe liefert das Programm bei Eingabe folgender Schlüsselsequenzen?

- a) 1 2 3 4
- b) 4 3 2 1
- c) 3 2 1 4 5
- d) 2 1 5 8 4 7 9
- e) 6 2 7 3 1 4 5
- f) 4 6 2 7 5 3 1
- g) 1 2 3 4 5 6 7 9 8

Aufgabe 18

14 Punkte

Konstruieren Sie zu jeder der in Aufgabe 17 angegebenen Schlüsselfolgen (a-g) einen AVL-Baum, indem Sie die Schlüssel in der gegebenen Reihenfolge in einen anfangs leeren AVL-Baum einfügen und nach jeder Einfügung die gegebenenfalls notwendigen Rotationen vornehmen. Zeichnen Sie für jede der Schlüsselfolgen (a-g) den resultierenden Baum.

Aufgabe 19

4 Punkte

Sei T ein binärer Suchbaum mit paarweise verschiedenen Schlüssel. Der Schlüssel x befindet sich in einem Knoten von T mit zwei nicht-leeren Unterbäumen. Zeigen Sie: Der Nachfolger von x befindet sich in einem Knoten mit leerem linken Unterbaum.

Aufgabe 20

4 Punkte

Ein binärer Suchbaum T mit n Knoten wird in Nebenreihenfolge durchlaufen (post-order traversal), was eine Schlüsselfolge a_1, a_2, \dots, a_n erzeugt. Die Schlüssel werden anschliessend in umgekehrter Reihenfolge a_n, a_{n-1}, \dots, a_1 in einen anfangs leeren binären Suchbaum iterativ eingefügt. Zeigen Sie, dass der so konstruierte binäre Suchbaum gleich dem eingegebenen Baum T ist.

Aufgabe 21

4 Punkte

Seien T_1 und T_2 binäre Suchbäume, die dieselben Schlüssel enthalten, jedoch verschiedene Struktur besitzen. Zeigen Sie, dass sich T_1 durch eine geeignete Folge von Rotationen in T_2 überführen lässt.