

# 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  $x$  befinde 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.