

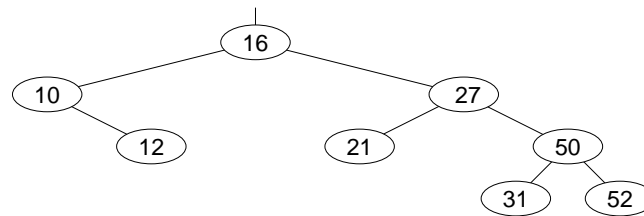
Algorithmen und Datenstrukturen I

WS 2010/11, 5./6. Aufgabenblatt, Abgabe 19.01.2011

Aufgabe 19

10 Punkte

Gegeben ist der folgende AVL-Baum A



Fügen Sie

- a) 15 b) 44 c) 22

in den AVL-Baum A ein und zeichnen Sie den resultierenden AVL-Baum nach den eventuell nötigen Rebalancierungsschritten. Benennen Sie die durchgeführten Rotationen nach dem Typ der Rotation (Linksrotation, Rechtsrotation, Links-Rechts-Doppelrotation, Rechts-Links-Doppelrotation) und dem Knoten auf kleinster Stufe, der von der Rotation betroffen ist.

Löschen Sie

- d) 21 e) 10 f) 50 g) 16

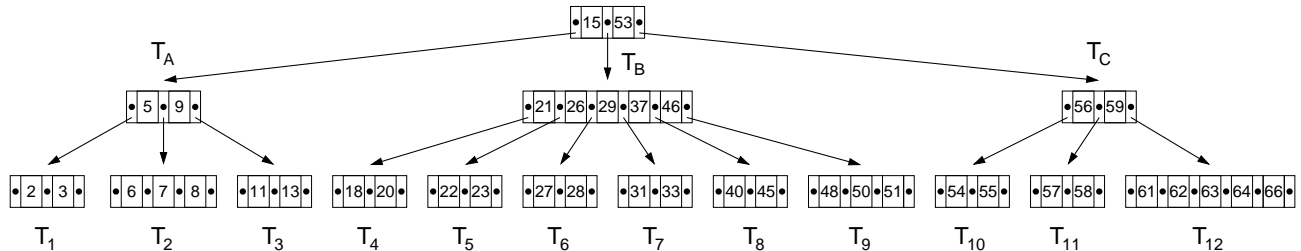
aus dem AVL-Baum A und zeichnen Sie den resultierenden AVL-Baum nach den eventuell nötigen Rebalancierungsschritten. Hat der Knoten des zu löschenden Schlüssels zwei nicht-leere Unterbäume, wird durch den in-order Nachfolger ersetzt.

Achtung: Jede der Operationen a) bis g) ist auf A selbst anzuwenden, nicht auf das Ergebnis einer vorherigen Operation.

Aufgabe 20

8(+2) Punkte

Gegeben ist der folgende B-Baum B mit Verzweigungsgrad $t = 3$.



Zeichnen Sie den B-Baum nach der Ausführung der folgenden Operationen auf dem Baum B . Unveränderte Teilbäume können durch die Bezeichner T_A , T_B und T_C für die Teilbäume der Wurzel, und T_1 bis T_{12} für die Teilbäume der inneren Knoten dargestellt werden.

- a) Einfügen des Schlüssels 14
- b) Einfügen des Schlüssels 60
- c) Einfügen des Schlüssels 39
- d) Löschen des Schlüssels 7
- e) Löschen des Schlüssels 57
- f) Löschen des Schlüssels 33
- g) Löschen des Schlüssels 9
- h) Löschen des Schlüssels 21
- i) Löschen des Schlüssels 15 (Zusatzaufgabe: 2 Punkte)

Achtung: Jede der Operationen a) bis i) ist auf B selbst anzuwenden, nicht auf das Ergebnis einer vorherigen Operation.

Aufgabe 21

7 Punkte

Sei $T_n = (V, E)$ ein Baum mit $|V| = n$ Knoten mit $n > 2$.

- (a) Skizzieren Sie diesen Baum unter der Annahme
 1. T_n habe eine maximalen Anzahl von Knoten mit Grad 1 und
 2. T_n habe eine minimale Anzahl von Knoten mit Grad 1.
- (b) Beweisen Sie, dass die Anzahl der Kanten in T_n gleich $n - 1$ ist.

Aufgabe 22

10 Punkte

Gegeben sei eine Hash-Tabelle H der Größe $m = 7$. Der Zugriff auf H erfolgt mittels *Linearem Sondieren* mit der Hash-Funktion h . Die Speicherung von Synonymen erfolgt im Primärbereich. Geben Sie zu jedem Einfüge-/Lösch- und Suchschritt die Sequenz der Hash-Werte an.

$$h_0(K_p) = K_p \bmod m$$

$$h_i(K_p) = (K_p + f(i)) \bmod m, \quad f(i) = c \cdot i, \quad i = 1, 2, \dots; \quad c = 2$$

a) Fügen Sie die folgenden Schlüssel in gegebener Reihenfolge in die Hash-Tabelle H ein und geben Sie die Tabelle nach jedem Einfügeschritt an.

21, 2, 51, 25, 9

b) Löschen Sie aus der in a) erhalten Hash-Tabelle die Schlüssel 21, 51 durch Markieren mit Platzhalter. Geben Sie nach jedem Löschschritt die Tabelle an.

c) Suchen Sie den Schlüssel 9 in der aktuellen Hash-Tabelle H .