technische universität dortmund

Fakultät für Informatik
Lehrstuhl 11 / Algorithm Engineering

Petra Mutzel
Nicola Beume, Christian Bockermann, Christian Horoba,
Morteza Monemizadeh, Ingo Schulz, Dirk Sudholt, Christine Zarges

Sommersemester 2009

DAP2 – 2. Übungstest

Datum: 16. Juni 2009 — Gruppe: Blau

Matrikelnummer:	
Vorname:	
Nachname:	
Tutor/in:	

Der Test dauert **30 Minuten**. Es sind keine Unterlagen oder sonstige Hilfsmittel erlaubt. Mit dem Beginn des Ausfüllens dieses Tests gilt die Prüfungsfähigkeit als bestätigt. Täuschungsversuche führen zu einer Bewertung mit 0 Punkten. Bitte **leserlich** schreiben. Unlesbares wird als falsch gewertet.

Aufgabe 1 (4 Punkte)

Kreuze für jede der unten aufgeführten Beziehungen *alle* Zeichen aus ω, Ω, Θ, o und O, an, durch die man $\star$ ersetzen kann um eine wahre Aussage zu erhalten. Hier brauchst du die Aussagen nicht zu beweisen, allerdings sollen für jeden Fall *alle* zulässigen Ersetzungen für $\star$ angegeben werden, also *nicht* nur eine zulässige oder die genaueste Charakterisierung der linken Seite.

(a) $n + \log n = \star(n)$ ☐ o ☐ O ☐ Θ ☐ Ω ☐ ω

(b) $(n^3 + 3n^2 + 3n + 1) = \star(n^4)$ ☐ o ☐ O ☐ Θ ☐ Ω ☐ ω

(c) $n^{2+1/2} + n^2 = \star(n^2 \log n)$ ☐ o ☐ O ☐ Θ ☐ Ω ☐ ω

(d) $\frac{n(n+1)}{2} = \star(n^2)$ ☐ o ☐ O ☐ Θ ☐ Ω ☐ ω

Aufgabe 2 (4 Punkte)

Wir betrachten *Priority-Queues*, die durch *Min-Heaps* implementiert werden. Gegeben sei die *Priority-Queue* P durch die Array-Darstellung

$$\langle 4, 5, 7, 8, 14, 9, 12, 10, 11 \rangle.$$

Anmerkung: Wir speichern hier in der Priority-Queue nur die Prioritäten und keine Werte.

(a) Gib den dadurch repräsentierten *Min-Heap* in Baumdarstellung an.

(b) Führe auf P die Operation *Insert(6)* aus und gib den resultierenden *Min-Heap* in Baumdarstellung an.

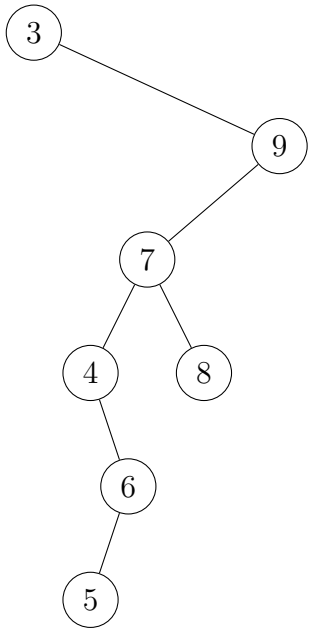
(c) Betrachte wieder die angegebene Priority-Queue P *ohne* den in (b) eingefügten Schlüssel. Führe danach auf P die Operation *ExtractMin()* aus und gib den resultierenden *Min-Heap* in Baumdarstellung an.

Aufgabe 3 (4 Punkte)

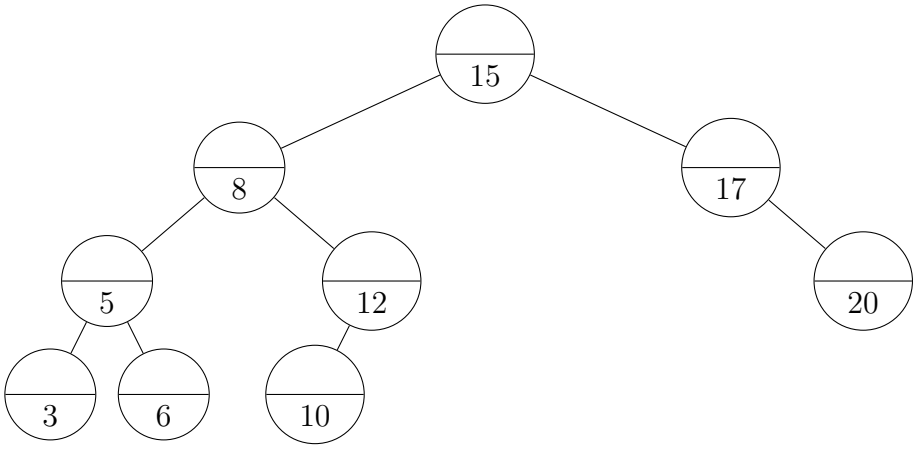
(a) Gegeben sind die folgenden Traversierungsreihenfolgen eines binären Baums. Rekonstruiere den Baum aus den Traversierungen.

Inorder: $1, 7, 2, 3, 10, 8, 6, 5, 9$
Postorder: $7, 1, 3, 10, 6, 8, 9, 5, 2$

(b) Lösche den Schlüssel 7 in folgendem binären Suchbaum und zeichne den resultierenden binären Suchbaum. Verwende dabei die Implementierung von DELETE aus dem Skript, die auf der Funktion PREDECESSOR basiert.



Aufgabe 4 (4 Punkte)



(a) Trage in die obere Hälfte jedes Knotens im oben angegebenen AVL-Baum die entsprechenden (Höhen-)Balancewerte ein.

(b) Zeichne den AVL-Baum, der sich durch Einfügung eines Knotens mit dem Schlüssel 2 in den oben angegebenen AVL-Baum ergibt. **Balancewerte müssen nicht angegeben werden.**

Aufgabe 5 (4 Punkte)

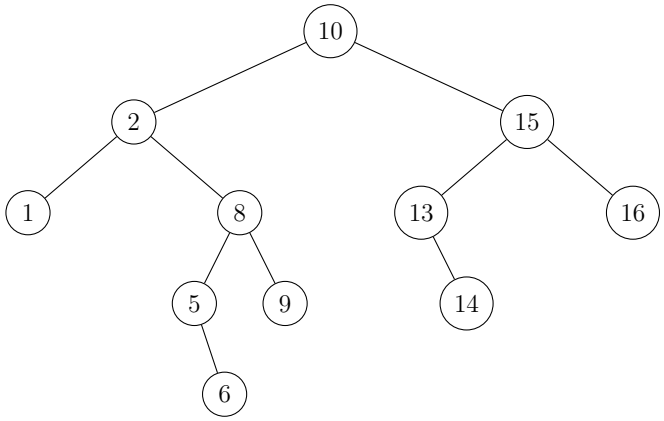
In dieser Aufgabe wird jede richtige Antwort wird mit einem Punkt bewertet, **für jede falsche Antwort wird ein Punkt abgezogen.** Nicht beantwortete Fragen gehen nicht in die Bewertung ein. Durch Minuspunkte kannst du für diese Aufgabe insgesamt **nicht weniger als** 0 **Punkte** bekommen.

(a) In jedem AVL-Baum haben alle Blätter die gleiche Tiefe. ☐ ja ☐ nein

(b) Bei jeder Einfügung eines Knotens in einen AVL-Baum findet höchstens eine konstante Anzahl von (Doppel-)Rotationen statt. ☐ ja ☐ nein

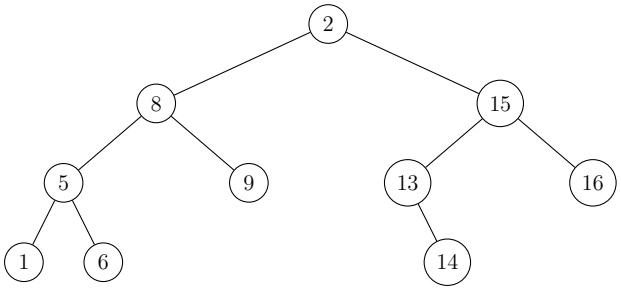
(c) Für jede natürliche Zahl n gibt es einen natürlichen binären Suchbaum mit n Knoten und Höhe $n - 1$. ☐ ja ☐ nein

(d) Gegeben ist der folgende AVL-Baum:

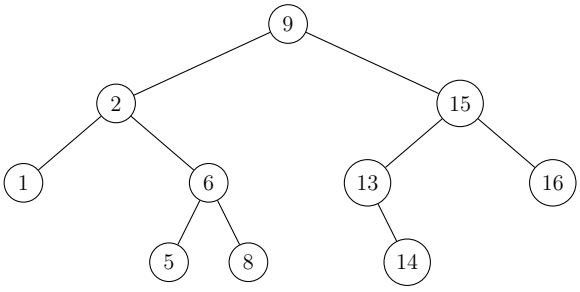


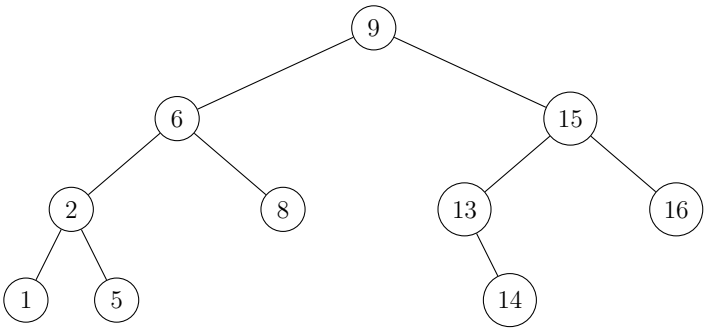
Kreuze den AVL-Baum an, der sich durch Löschen des Schlüssels 10 aus dem oben angegebenen AVL-Baum ergibt. Verwende dabei die Implementierung von DELETE aus dem Skript, die auf der Funktion PREDECESSOR basiert.

☐ Lösung 1



☐ Lösung 2





☐ Lösung 3

Platz für Nebenrechnungen

Viel Erfolg!
– das DAP2-Team