

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 66115 / 2013 / Herbst

**Thema 2 / Aufgabe 7**

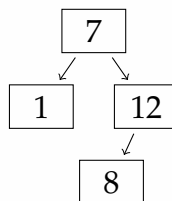
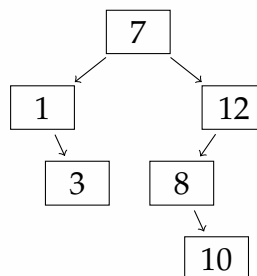
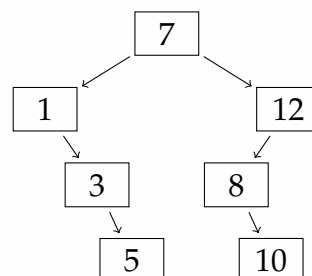
(Heap und binärer Suchbaum)

**Stichwörter:** Binärbaum, Halde (Heap)

(a)

- (i) Fügen Sie nacheinander die Zahlen 7, 1, 12, 8, 10, 3, 5 in einen leeren binären Suchbaum ein und zeichnen Sie den Suchbaum nach „8“ und nach „3“.

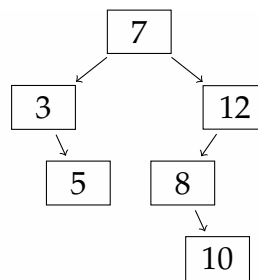
Lösungsvorschlag

*Nach dem Einfügen von „8“:**Nach dem Einfügen von „3“:**Nach dem Einfügen von „5“:*

- (ii) Löschen Sie die „1“ aus dem in (i) erstellten Suchbaum und zeichnen Sie den Suchbaum.

Lösungsvorschlag

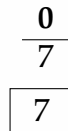
*Nach dem Löschen von „1“:*



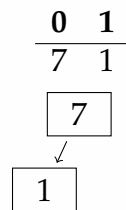
- (iii) Fügen Sie 7, 1, 12, 8, 10, 3, 5 in einen leeren MIN-Heap ein, der bzgl. „ $\leq$ “ angeordnet ist. Geben Sie den Heap nach jedem Element an.

Lösungsvorschlag

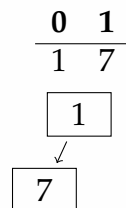
Nach dem Einfügen von „7“:



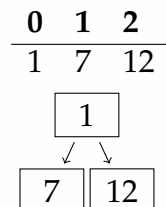
Nach dem Einfügen von „1“:



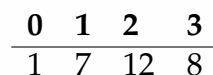
Nach dem Vertauschen von „1“ und „7“:

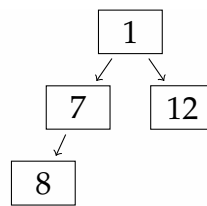


Nach dem Einfügen von „12“:



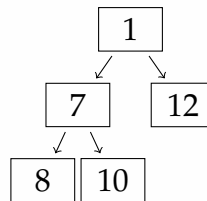
Nach dem Einfügen von „8“:





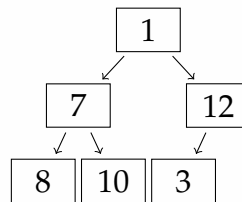
Nach dem Einfügen von „10“:

0	1	2	3	4
1	7	12	8	10



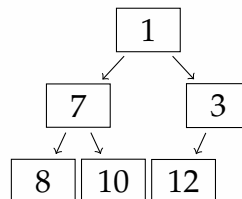
Nach dem Einfügen von „3“:

0	1	2	3	4	5
1	7	12	8	10	3



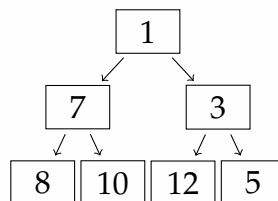
Nach dem Vertauschen von „3“ und „12“:

0	1	2	3	4	5
1	7	3	8	10	12



Nach dem Einfügen von „5“:

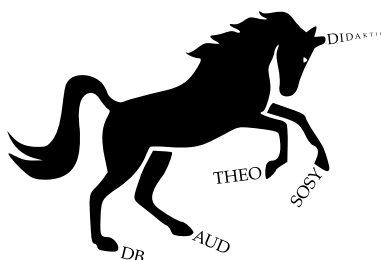
0	1	2	3	4	5	6
1	7	3	8	10	12	5



- (b) Was ist die worst-case Laufzeit in O-Notation für das Einfügen eines Elements in einen Heap der Größe  $n$ ? Begründen Sie ihre Antwort.

Lösungsvorschlag

Die worst-case Laufzeit berechnet sich aus dem Aufwand für das Durchsickern eines eingefügten Elementes. Da das Durchsickern entlang eines Pfades im Baum erfolgt, entspricht der Aufwand im ungünstigsten Fall der Höhe des Baumes, d. h.  $\log_2 n$ . Insgesamt ergibt sich somit eine worst-case Laufzeit von  $\mathcal{O}(\log n)$ .



## Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an [hermine.bschlangaul@gmx.net](mailto:hermine.bschlangaul@gmx.net). Der  $\text{\LaTeX}$ -Quelltext dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben-text/blob/main/Examen/66115/2013/09/Thema-2/Aufgabe-7.tex>