

Algorithmen und Datenstrukturen

Wintersemester 20/21

Prof. Dr. Georg Schied

Aufgabenblatt 9

Abgabetermin: Do. 10. Dezember 2020, 23:59 Uhr

Zum Bestehen müssen 10 von 20 Punkten erreicht werden.

Aufgabe 9.1 - Scheinaufgabe (7 P)

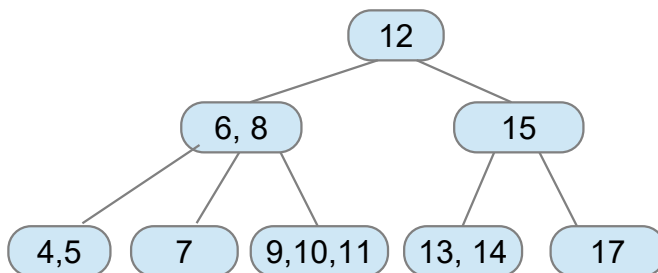
Fügen Sie die Werte

7, 13, 5, 16, 14, 6, 4, 11, 9, 12, 8, 3, 10

nacheinander in einen am Anfang leeren **B-Baum** der Ordnung $m=2$ (einen sog. 2-3-4 Baum) ein. Geben Sie die wesentlichen Zwischenschritte an und kommentieren Sie ganz kurz die Vorgehensweise.

Aufgabe 9.2 - Scheinaufgabe (4 P)

Löschen Sie nacheinander die Schlüssel 7, 12 und 9 aus folgendem B-Baum der Ordnung $m=2$.



Geben Sie die wesentlichen Zwischenschritte an und kommentieren Sie ganz kurz die Vorgehensweise.

Aufgabe 9.3

Welche der folgenden Bäume sind Rot-Schwarz-Bäume? Geben Sie ggf. alle Fehler an.

Aufgabe 9.1

Maximal: $2m-1 = 2 \cdot 2-1 = 3$

Minimal: $m-1 = 2-1 = 1$

Gezuefigende Werte: 7, 13, 5, 16, 14, 6, 4, 11, 9, 12, 8, 3, 10

7 einfügen:

7

13 einfügen:

7 13

5 einfügen:

5 7 13

max Schlüsselanzahl erreicht

16 einfügen:

5 7 13 16

14 einfügen:

5 7 13 14 16

6 einfügen:

5 6 7 13 14 16

4 einfügen:

4 5 6 7 13 14 16

11 einfügen:

4 5 6 7 11 13 14 16

9 einfügen:

4 5 6 7 9 11 13 14 16

12 einfügen:

4 5 6 7 9 11 12 13 14 16

8 einfügen:

4 5 6 7 8 9 11 12 13 14 16

3 einfügen:

3 4 5 6 7 8 9 11 12 13 14 16

11 einfügen:

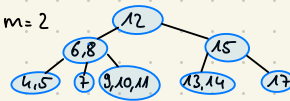
3 4 5 6 7 8 9 11 12 13 14 16

10 einfügen:

3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 16

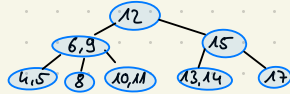
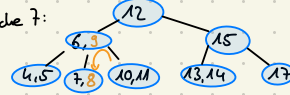
Aufgabe 9.2

$m=2$

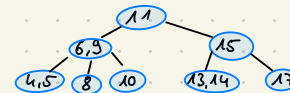


lösche 7, 12, 9

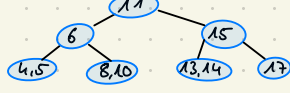
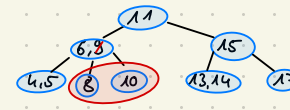
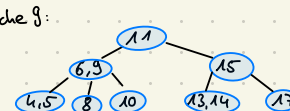
lösche 7:

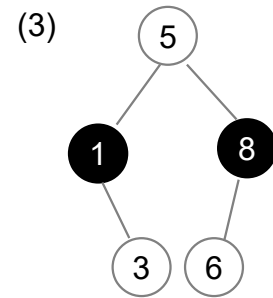
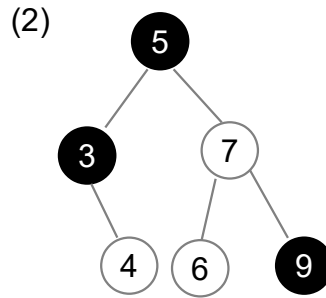
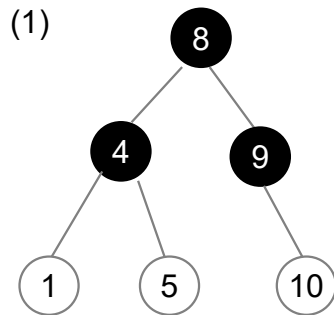


lösche 11:



lösche 9:

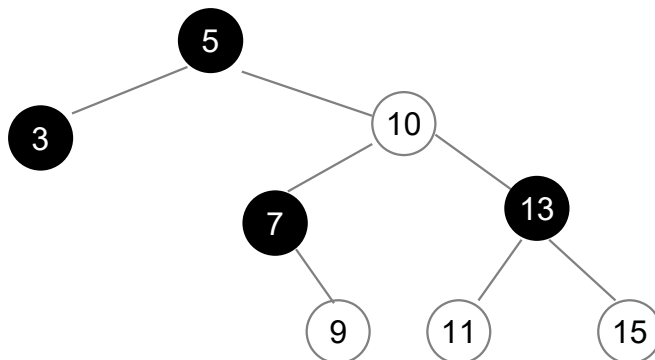




(roter Knoten = weiß gefüllt, Nil-Knoten sind wie üblich nicht mit angegeben)

Aufgabe 9.4 - Scheinaufgabe (5 P)

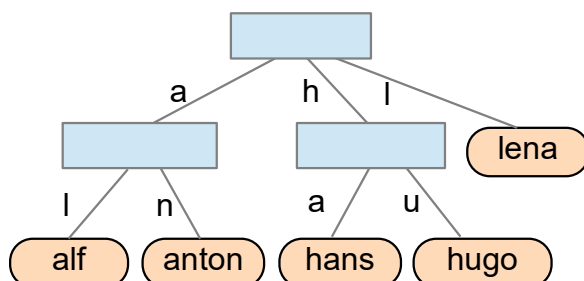
Fügen Sie die Werte 8 und 12 in folgenden Rot-Schwarz-Baum ein. Kommentieren Sie kurz das Vorgehen.



(roter Knoten = weiß gefüllt, Nil-Knoten sind wie üblich nicht mit angegeben)

Aufgabe 9.5 - Scheinaufgabe (4 P)

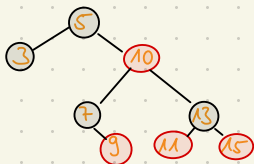
Gegeben sei folgender Trie für Zeichenketten über dem Alphabet {a, ..., z}:



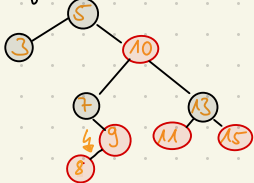
Fügen Sie folgende Zeichenketten in den Trie ein:

anna
leon
alfred
hermann

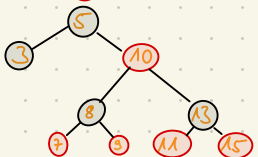
Aufgabe 9.4



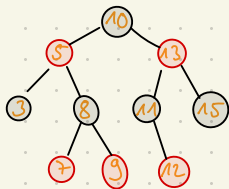
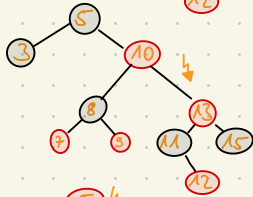
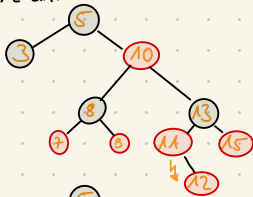
Füge 8 ein:



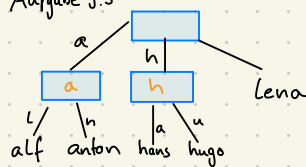
2 Rotationen
8 muss schwarz gefärbt werden
7 muss rot gefärbt werden



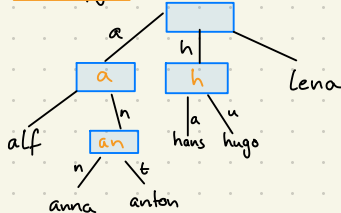
Füge 12 ein:



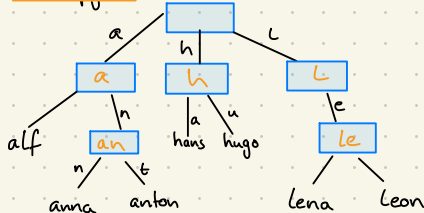
Aufgabe 9.5



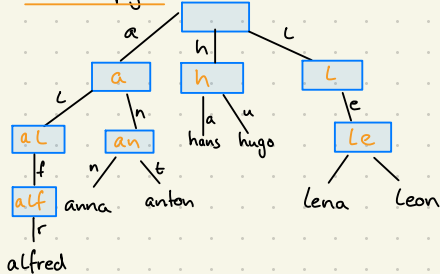
anna einfügen:



leon einfügen:

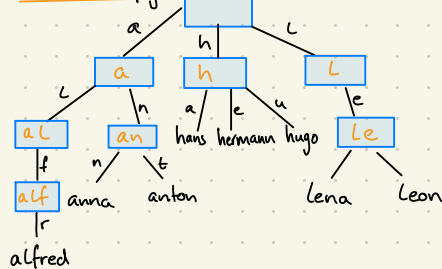


alfred einfügen:



alfred

hermann einfügen:



alfred