

Algorithmen und Datenstrukturen

SS 2021

Übungsblatt 7: Sortieren

Tutorien: 07.06.-11.06.2021

Aufgabe 7-1 *Einfache Suche*

1. Gegeben sei folgendes Array:

[2, 15, 16, 17, 20, 24, 25, 29, 31, 33, 37, 57, 60, 71, 72, 85, 86, 89, 94, 99]

Welche Schlüsselwerte werden bei einer Suche in folgenden Fällen betrachtet?

- (i) Lineare Suche nach Wert 89.
 - (ii) Binäre Suche nach Wert 89.
 - (iii) Interpolationssuche nach Wert 89.
2. Angenommen, ein binärer Suchbaum enthält Schlüsselwerte zwischen 1 und 1000 und wir suchen 363. Warum kann folgende Sequenz von untersuchten Schlüsselwerten nicht möglich sein?

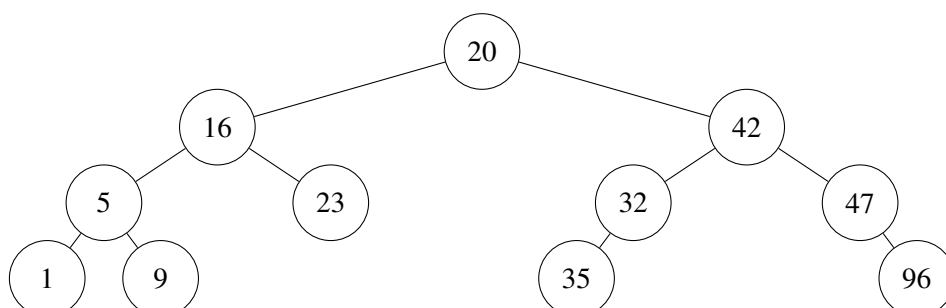
4 924 278 347 621 299 392 358 363

3. Gegeben sind Suchverläufe (besuchte Knoten) bei einer Suche in einem binären Suchbaum, der ganze Zahlen zwischen 1 und 150 speichert. Nachdem die angegebenen Schlüssel traversiert wurden, wurde die Suche erfolglos abgebrochen. Geben Sie alle möglichen Schlüsselwerte (zwischen 1 und 150) an, nach denen gesucht worden sein könnte.

- (i) 40,107,120,116,118
- (ii) 1,7,6,5

Aufgabe 7-2 *Operationen in Binären Suchbäumen*

Gegeben ist folgender Baum:



Hinweis: Wenn nicht explizit gegeben, gilt hier: \forall Knoten $x \in$ nachfolgender Bäumen: $x.key == x.value$.

- (a) Handelt es sich um einen BST (Binary Search Tree)? Begründen Sie!
- (b) Gegeben ist der **search(self, key)** Algorithmus aus der Vorlesung. Führen Sie den Algorithmus für die folgenden Elemente aus. Geben Sie das Ergebnis sowie die besuchten Knoten an:
 - (i) search(20, 42)
 - (ii) search(20, 1)
 - (iii) search(20, 35)
 - (iv) search(20, 9)
 - (v) search(20, 23)
- (c) Geben Sie einen binären Suchbaum mit den gleichen Einträgen und der gleichen Baumstruktur an, der obige Suchanfragen alle mit Rückgabe beantwortet.
- (d) Ausgehend von dem nun sortierten Baum aus Teilaufgabe (c). Führen Sie nacheinander folgende Operationen aus und zeichnen Sie nach jeder Operationen den veränderten Baum:
 - (i) remove(42)
 - (ii) remove(16)
 - (iii) insert(39, 39)
 - (iv) insert(17, 17)
 - (v) remove(23)