

Aufgabenblatt 3

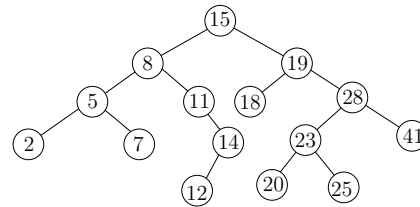
(Bearbeitungszeit: 2-3 Praktikumstermine)

Binäre Suchbäume

Aufgabe 3.0.

10 Punkte

Implementieren Sie die in der Vorlesung vorgestellte Klasse *BTree*, die einen binären Suchbaum implementieren soll, inklusive der Methoden *BTree.search(key)*, *BTree.insert(key, val)* und *BTree.deleteND(key)* und erzeugen Sie durch Einfügen entsprechender Werte den folgenden Baum:



Aufgabe 3.1.

5 Punkte

Beschreiben Sie und skizzieren Sie wie der Knoten mit Schlüsselwert „19“ in obigem binärem Suchbaum gelöscht werden kann.

Aufgabe 3.2.

10 Punkte

Implementieren Sie eine Methode *BTree.minEl()* und eine Methode *BTree.maxEl()*, die effizient das maximale und das minimale Element in einem binären Suchbaum findet.

Aufgabe 3.3.

10 Punkte

Implementieren Sie eine Instanz der Klassenfunktion `__str__`, die *BTrees* in einer gut lesbaren Form ausgeben kann.

Aufgabe 3.4.

5 Punkte

Ist oben dargestellter Binärbaum ein AVL-Baum? Falls nein: Rebalancieren Sie und skizzieren Sie das Ergebnis.

Skip-Listen

Aufgabe 3.5.

10 Punkte

Implementieren Sie die in der Vorlesung vorgestellten Klassen *SLEntry* und *SkipList* inklusive der Methoden *SkipList.search(key)* und *SkipList.insert(key, val)*. Fügen Sie die folgenden Werte in die Skip-Liste ein:

91, 93, 39, 32, 44, 34, 19, 76, 62, 7, 30, 81, 13

Skizzieren Sie nun das Aussehen dieser Skipliste (d.h. Höhe der Elemente, Vorwärtszeiger, usw.).

Aufgabe 3.6.

10 Punkte

Implementieren Sie eine `__str__`-Methode, die eine Skipliste in gut lesbarer Form ausgibt.

Aufgabe 3.7.

10 Punkte

- (a) Schreiben Sie eine Methode `keys()`, die eine Liste der in der Skip-Liste gespeicherten Schlüsselwerte zurückliefert.
- (b) Schreiben Sie eine Methode `vals()`, die eine Liste der in der Skip-Liste gespeicherten Werte zurückliefert.

Aufgabe 3.8.

5 Punkte

Was ist die Worst-Case-Suchlaufzeit (für den „schlimmsten“ denkbaren Fall, so unwahrscheinlich er auch sein mag) in einer Skip-Liste mit n Elementen? Wie wahrscheinlich tritt dieser Fall bei einer Skip-Liste mit n Elementen ein?