

Aufgabe 3 – Binärer Suchbaum

Vorbereitung

- Machen Sie sich anhand der Unterlagen aus der Vorlesung mit dem binären Suchbaum vertraut.
- Überlegen Sie sich wie die Operationen **Search()**, **Insert()** und **Remove()** implementiert werden können.

Aufgabenbeschreibung

1. Entwickeln Sie die Java Klasse **BSTNode** entsprechend dem folgenden Muster:

```
class BSTNode {
    public int key;
    public String val;
    public BSTNode left, right, parent;

    public BSTNode(int k, Sting s) { ... }
}
```

Entwickeln Sie für diese Elementklasse die Java Klasse **BST** die einen binären Suchbaum implementiert. Verwenden Sie dafür folgendes Muster:

```
public class BST {
    private BSTNode root;

    public BST() { ... } // Konstruktor
    public void insert(int k, String s) { ... }
    public String search(int k) { ... }
    public int height() { ... }
    public boolean isValidBST() { ... }
    public void remove(int k) { ... }
}
```

Die Methode **height()** bestimmt die Höhe des Baumes.

Die Methode **isValidBST()** überprüft, ob ein Baum ein gültiger Suchbaum ist. Implementieren Sie, mit Ausnahme von **remove()** alle Methoden rekursiv. Entwickeln Sie dazu bei Bedarf entsprechende **private** Methoden.

2. Schreiben Sie eine Java Programm, dass diese Klasse testet. Fügen Sie dazu zunächst 10000 Knoten mit eindeutigen Schlüsseln (zwischen 0 und 9999) zufällig ein. Löschen Sie anschließend alle Knoten mit ungeraden Schlüsseln. Überprüfen Sie die Höhe des Baumes. Manipulieren Sie anschließend den Baum so, dass er kein gültiger binärer Suchbaum ist und testen Sie die Methode **isValidBST()**.

Verwenden Sie für die Erzeugung der eindeutigen Schlüssel eine zufällige Permutation der Zahlen von 0 bis 9.999 nach dem Fisher-Yates-Verfahren. (siehe https://de.wikipedia.org/wiki/Zufällige_Permutation).

Abgabe

Laden Sie das Programm ihrer Gruppe im Stud.IP-Abgabebereich der Lehrveranstaltung für das Praktikum hoch. Bilden Sie dazu aus Ihrem Projekt ein ZIP-Archiv, dass nur die Quelldateien enthält. Dieses Archiv muss zu Beginn Ihres nächsten Praktikumstermins in OSCA vorliegen.

Bitte beachten Sie die allgemeinen Hinweise zum Praktikum.