

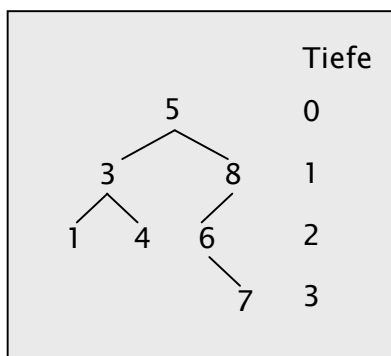
Aufgabenblatt 9 – Binärer Suchbaum

Auf der Web-Seite finden Sie die Java-Klasse `BinarySearchTree.java`, die einen binären Suchbaum realisiert.

Die Klasse soll wie folgt modifiziert werden:

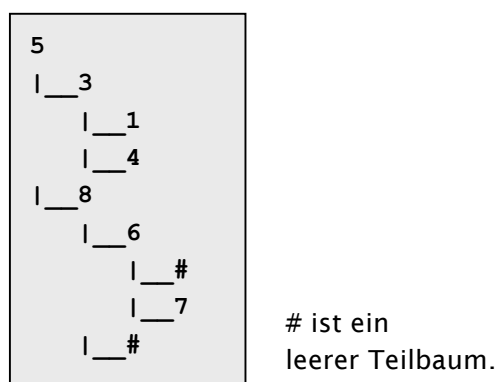
main

Schreiben Sie ein Hauptprogramm, das folgenden binären Suchbaum aufbaut.



void prettyPrint()

Schreiben Sie eine Methode `prettyPrint`, die einen binären Suchbaum auf der Konsole ausgibt. Beispielsweise soll die Ausgabe für den oben gezeigten Baum wie folgt aussehen:



int height()

Diese Methode liefert die Höhe des Baums zurück. Beispielsweise hat der in der Abbildung gezeigte Binärbaum eine Höhe von 3.

int removeMax()

Diese Methode löscht das größte Element und liefert es zurück. Implementieren Sie die Methode in zwei Versionen: iterativ (mit einer Schleife) und rekursiv. Testen Sie Ihr Programm mit folgender main-Methode:

```
public static void main(String[] args) {
    BinarySearchTree t = new BinarySearchTree();

    // Elemente einfügen:
    int[] a = {7, 2, 8, 1, 4, 3, 6};
    for (int x : a)
        t.insert(x);

    // Elemente werden absteigend sortiert ausgegeben:
    while (t.getSize() > 0)
        System.out.println(t.removeMax());
}
```

Iterator

Ergänzen Sie die Klasse BinarySearchTree um einen Iterator, der alle Elemente des Suchbaums in sortierter Reihenfolge durchläuft. Damit würde sich ein Suchbaum mit einer foreach-Schleife traversieren lassen:

```
public static void main(String[] args) {
    BinarySearchTree t = new BinarySearchTree();

    // Elemente einfügen:
    int[] a = {7, 2, 8, 1, 4, 3, 6};
    for (int x : a)
        t.insert(x);

    // Elemente sortiert ausgeben:
    for (int x : t)
        System.out.println(x);
}
```

Hinweis: Der Konstruktor des Iterators speichert alle Knoten des Suchbaums in einer InOrder-Reihenfolge in einer Liste ab. Dann kann über die Liste iteriert werden. Die remove()-Methode muß nicht unterstützt werden.

Generischer Suchbaum

Ändern Sie die Klasse BinarySearchTree in eine generische Klasse um. Achten Sie darauf, dass der Elementtyp auf Comparable beschränkt wird. Bauen Sie einen Baum auf, in dem Strings eingefügt werden.

Abgabe

Alle Erweiterungen müssen geeignet getestet werden. Führen Sie Ihr Programm vor.