

## 1. Programmieraufgabe Computerorientierte Mathematik II

**Abgabe: 5.05.2023** über den Comajudge bis 17:00 Uhr

In dieser Programmieraufgabe geht es um eine erste Implementierung binärer Bäume. Schreiben Sie hierfür eine *Type Node* mit den Attributen

- **key** (ganze Zahl)
- **left** (Instanz des Types *Node* oder *Nothing*)
- **right** (Instanz der Types *Node* oder *Nothing*)

die auf die ganzzahlige Knotenschlüssel, das linke und das rechte Kind verweisen. Ein **Binärbaum** wird dann durch seinen Wurzelknoten dargestellt.

*Konvention:* In jedem Baum kommt jeder Schlüssel höchstens einmal vor.

### Beispiele

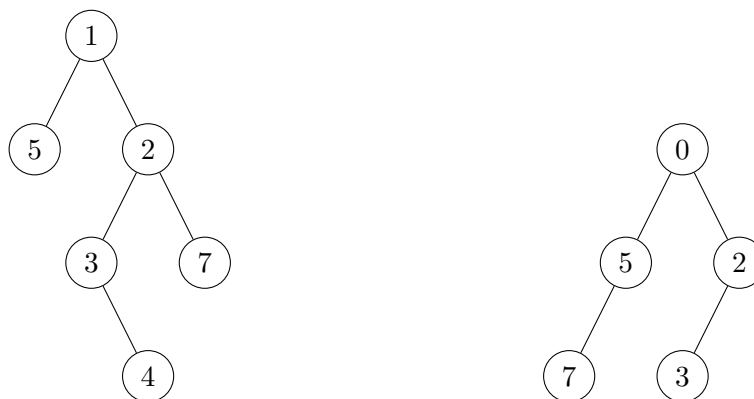


Abbildung 1: Binäre Wurzelbäume

## Aufgabenstellung

Implementieren Sie die folgenden Funktionen:

- (a) Konstruktor `Node(key, left, right)`.
- (b) Konstruktor `Node(key)`.
- (c) `keys(Node)` gibt die Knotenschlüssel seines Baums in einem Vector zurück.
- (d) `height(Node)` gibt die Höhe des Knotens in seinem Baum zurück.
- (e) `leaves(Node)` gibt die Anzahl der Blätter seines Baums zurück.

### *#Example*

```
ex1 = Node(1)
ex2 = Node(2,Node(2,nothing,nothing),Node(2,nothing,Node(3)))

height(ex2)
> 3
height(ex1)
> 1
keys(ex1)
> 1-element Vector{Any}:
> 1
keys(ex2)
> 4-element Vector{Any}:
> 2
> 2
> 2
> 3
leaves(ex2)
> 2
```