

# Algorithmen und Datenstrukturen

## Sommersemester 2022

### Blatt 5

Kevin Angele, Tobias Dick, Oskar Neuhuber,  
Andrea Portscher, Monika Steidl, Laurin Wischounig

Abgabe bis 26.04.2022 23:59  
Besprechung im PS am 28.04.2022

#### Aufgabe 1 (2 Punkte): Binärer Suchbaum

Zeichnen Sie einen binären Suchbaum, indem Sie die folgenden Schlüssel von links nach rechts in einem anfangs leeren Baum einfügen:

6	13	2	21	8	15	22	7	1	17	16	18	20
---	----	---	----	---	----	----	---	---	----	----	----	----

Benutzen Sie dafür die in der Vorlesung besprochenen Methoden `addRoot`, `addLeft` und `addRight`. Welche Laufzeitkomplexität hat die Suche nach einem bestimmten Schlüssel, wenn die Suche beim Wurzelknoten beginnt? Zeigen Sie den Baum anschließend in Array-Notation.

#### Aufgabe 2 (4 Punkte): Höhe eines Baumes

1. Der in der Vorlesung besprochene Algorithmus zur Bestimmung der Höhe eines Baumes hat im schlechtesten Fall eine Laufzeit von  $\Omega(n^2)$ . Überlegen Sie sich, wie ein Baum aussehen könnte, auf den dieser schlechteste Fall zutrifft.
2. Zeigen Sie, dass die folgende Aussage wahr ist: In einem Binärbaum mit  $N$  Knoten ist die kleinste mögliche Höhe  $\log_2(N + 1) - 1$ .
3. Zeigen Sie, dass die folgende Aussage wahr ist: Ein Binärbaum mit  $B$  Blättern hat mindestens  $\log_2 B$  Zeilen exklusive der Wurzel.

#### Aufgabe 3 (2 Punkte): Breiten-Traversierung

Im angehängten File `BreadthFirstIterator.java` finden Sie das Grundgerüst eines Iterators über einen Binärbaum. Vervollständigen Sie den Code an den mit `TODO` gekennzeichneten Stellen, sodass die Knoten in der Reihenfolge der Breiten-Traversierung ausgegeben werden. Verwenden Sie für die Implementierung, wie in der Vorlesung besprochen, eine Warteschlange.

#### Aufgabe 4 (2 Punkte): Prä- und Postorder-Traversierung

Zeichnen Sie einen Binärbaum, der zugleich die folgenden drei Eigenschaften erfüllt:

- Jeder interne Knoten des Baumes soll genau einen Buchstaben enthalten.
- Die Präorder-Traversierung des Baumes ergibt **OSTERFERIEN**.
- Die Postorder-Traversierung des Baumes ergibt **ERTFSIRNEEO**.