

# Algorithmen und Datenstrukturen

Sommersemester 2017

Christian Komusiewicz, Dozent (christian.komusiewicz@uni-jena.de)

Philipp Lucas, Übungsleiter (philipp.lucas@uni-jena.de)

## 6. Übungsserie

*Ausgabe: Fr, 12. Mai*

*Abgabe: Do, 18. Mai*

*Besprechung: ab Mo, 22. Mai*

### Wichtige Hinweise

- Es wird jeweils donnerstags eine Übungsserie ins CAJ gestellt. Die Abgabe erfolgt bis spätestens 12 Uhr des folgenden Donnerstags entweder zu den Vorlesungen oder im Postraum 3317 im Fach der theoretischen Informatik.
- Geben Sie bitte lesbar und auf jedem Blatt an: Ihre Übungsgruppe, Ihren Namen und Ihre Matrikelnummer.
- Begründen Sie Ihre Antworten immer, auch wenn dies nicht explizit gefordert wird.
- *Kommentieren Sie Ihren Pseudo- und Quellcode, sodass die Grundidee und auch die einzelnen Schritte leicht nachvollziehbar sind.*

### Aufgabe 1:

(insgesamt 8 Punkte)

In dieser Aufgabe betrachten wir nur Bäume mit paarweise verschiedenen Schlüsseln.

- (a) Die Folge 3, 21, 27, 23, 20, 42, 33, 47, 67, 51, 45, 30 ist die Reihenfolge der Schlüssel eines binären Suchbaumes, die man mit einem Postorderdurchlauf erhalten hat. Geben Sie diesen Baum an. Ist durch die Postorderreihenfolge seiner Schlüssel ein Suchbaum eindeutig bestimmt? Falls ja, geben Sie eine allgemeine Vorschrift an, wie aus der Postorderreihenfolge der Baum konstruiert werden kann, falls nein, ein Gegenbeispiel.

Wiederherstellen aus Postorderreihenfolge ist möglich. Siehe Code in `us06.py`.

- (b) Wir betrachten nun binäre Bäume, die keine Suchbäume sind. Überprüfen Sie, ob ein Baum rekonstruierbar ist, wenn sowohl Postorder- als auch Inverted-Postorderreihenfolge seiner Schlüssel gegeben sind.

Die Inverted-Postorderreihenfolge sei gegeben durch die Vorschrift:

1. Traversiere rechten Teilbaum.
2. Traversiere linken Teilbaum.
3. Gebe Schlüssel der Wurzel aus.

**Aufgabe 2:****(insgesamt 7 Punkte)**

- (a) In einem binären Suchbaum  $T$  sind die Schlüssel 1 bis 1000 abgespeichert. Wir suchen in  $T$  nach dem Schlüssel 424. Auf dem Weg von der Wurzel von  $T$  zu dem Knoten, der den Schlüssel 424 enthält, passieren wir eine Reihe von Knoten. Die Folge, der in diesen Knoten abgelegten Schlüssel, sei mit  $F$  bezeichnet. Welche der folgenden Schlüsselfolgen  $F$  können nicht durch das Suchen nach 424 in  $T$  entstanden sein?

(a) 100, 667, 513, 402, 427, 409

(b) 966, 513, 301, 420, 510, 407

(c) 231, 666, 232, 507, 411, 419

(d) 527, 411, 417, 430, 460, 311

(4 Punkte)

- (b) Sei  $T$  ein Suchbaum dessen Schlüssel natürliche Zahlen und paarweise verschiedenen sind.  $F = (333, 666, 424, 511, 601, 569, 575)$  bezeichnet die Folge der Knoten, die wir bei Suche nach einem Knoten mit Schlüssel  $x$  beginnend von der Wurzel aus passiert haben. Geben Sie nach jedem passierten Knoten aus  $f$  aus  $F$  an:

- Das kleinste Intervall aus dem die Schlüssel im linken Teilbaum von  $f$  stammen.
- Das kleinste Intervall aus dem die Schlüssel im rechten Teilbaum von  $f$  stammen.

(3 Punkte)

**Aufgabe 3:****(insgesamt 7 Punkte)**

Fügen Sie die Schlüssel 41, 38, 31, 12, 19 und 8 in dieser Reihenfolge in einen anfangs leeren Rot-Schwarz-Baum  $T$  ein. Geben Sie nach jeder Einfügeoperation den Baum  $T$  an. Geben Sie auch die Schwarzhöhe aller Knoten in  $T$  an, nachdem alle Schlüssel eingefügt wurden.

*Viel Erfolg!*