

**Algorithmen und Datenstrukturen**  
SS 2013

**Übungsblatt 4: Binäre Suchbäume, O-Notation**

Besprechung: 23. - 28.05.2013

Abgabe dieses Übungsblattes bis spätestens Donnerstag, 23.05.2013, 8:00 Uhr.

**Hinweise zur Abgabe:**

Geben Sie bitte Ihre gesammelten Lösungen zu diesem Übungsblatt in einer Datei `loesung04.zip` unter <https://uniworx.ifi.lmu.de> ab. Bitte verzichten Sie im Dateinamen auf Umlaute, da es sonst zu Problemen mit dem Öffnen des Archivs kommen kann!

**Aufgabe 4-1**     *Binäre Suchbäume*

**4 Punkte**

In einem binären Suchbaum sind Zahlen zwischen 1 und 1000 gespeichert. Geben Sie an, ob die folgenden Sequenzen auf der Suche nach der Zahl 333 durchlaufen worden sein können.

- (a) 2, 255, 403, 390, 320, 348, 340, 333
- (b) 783, 153, 720, 245, 733, 300, 340, 333
- (c) 950, 850, 243, 499, 275, 375, 299, 333
- (d) 888, 111, 777, 666, 222, 444, 555, 333

**Aufgabe 4-2**     *Binäre Suchbäume 2*

**4 Punkte**

Gegeben sind  $n$  Zahlen. Geben Sie mit eigenen Worten ein Verfahren an, um einen binären Suchbaum

- (a) der größtmöglichen Tiefe zu erzeugen.
- (b) der kleinstmöglichen Tiefe zu erzeugen.

**Aufgabe 4-3**     *Eigenschaften allgemeiner Bäume*

**8 Punkte**

Wir betrachten einen Baum vom Grad  $d \geq 2$ .

- (a) Wie groß ist die maximale Anzahl von Knoten auf Level  $i$  eines Baumes vom Grad  $d$ ?
- (b) Wie groß ist die maximale Anzahl von Knoten in einem Baum der Höhe  $h$  vom Grad  $d$ ?
- (c) Wie groß ist die maximale Höhe eines Baumes vom Grad  $d$  mit  $n$  Knoten?
- (d) Wie groß ist die minimale Höhe eines Baumes vom Grad  $d$  mit  $n$  Knoten?

Begründen Sie Ihre Aussagen.

**Aufgabe 4-4**     *O-Notation (Fibonaccizahlen)*

**8 Punkte**

Die Fibonaccifolge ist definiert als:  $f_0 = 1, f_1 = 1, f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$  (für  $n > 1$ )

- (a) Geben Sie einen rekursiven Algorithmus zur Berechnung der  $n$ -ten Fibonaccizahl in Java-Code an und schätzen Sie dessen Laufzeit mittels O-Notation ab.
- (b) Überlegen Sie, wie dieser Algorithmus effizienter umgesetzt werden kann. Geben Sie auch für diese Umsetzung eine Laufzeitabschätzung in O-Notation an.