

---

**Programmierstarthilfe SS 2009**  
**Fakultät für Ingenieurwissenschaften und Informatik**

**10. Blatt**

Für die Woche vom 29.6. bis zum 3.7.2009 (KW 27)

---

## Organisatorisches

Die Webseiten zur Veranstaltung sind unter <http://www.uni-ulm.de/in/mi/lehre/2009ss/programmierstarthilfe.html> zu finden.

Diese Woche arbeiten wir mit Bäumen. Wir werden nun sehen, dass rekursive Methoden praktisch und effizient zugleich sein können.

## 1 Üben für die Klausur

In der Klausur wird auf Papier programmiert. Deshalb sollst du die Aufgaben aus diesem Abschnitt auch nur mit Blatt und Stift lösen. Bei jeder Aufgabe steht wieviel Prozent einer Klausur sie ausgemacht hat und wie lange du dafür brauchen solltest. Schalte den Monitor während der Aufgabe aus und miss die Zeit von Start bis Ende.

### 1.1 Häufigkeit von Buchstaben 2 (4%, 5 Minuten)

Start: \_\_\_\_\_

Schreiben Sie eine Methode `int[] haeufigkeit(String text)` die zählt, wie oft jedes Zeichen im String `text` vorkommt. Gehen Sie davon aus, dass nur Buchstaben im Text vorkommen können.

Ende: \_\_\_\_\_

### 1.2 Palindrom mit Arrays (4%, 5 Minuten)

Start: \_\_\_\_\_

Schreiben Sie eine Methode `boolean palindrom(int zahlen[])` die für ein Array von Zahlen überprüft, ob es ein Palindrom ist. Jede Zahl im Array entspricht einer Stelle der zu testenden Zahl, z. B. ist `[7, 4, 7]` ein Palindrom.

Ende: \_\_\_\_\_

## 2 Aufgaben

### 2.1 Binäre Suchbäume

Schreibe eine Klasse `BinBaumKnoten`, mit der sich Knoten eines binären Suchbaums erstellen lassen. Jeder Knoten enthält einen `int`-Wert und Referenzen auf einen linken und einen rechten Nachfolgerknoten vom gleichen Typ. Du kannst dich dabei an der Liste vom letzten Mal orientieren.

Schreibe außerdem eine Klasse `BinBaum`, die eine Referenz auf die Wurzel des Binärbaums enthält.

- a) Schreibe einen Konstruktor für die Klasse `BinBaumKnoten`, der einen `int`-Wert übergeben bekommt und einen Knoten mit entsprechendem Wert anlegt.
- b) Schreibe einen Konstruktor für die Klasse `BinBaum`, der einen `int`-Wert übergeben bekommt und einen neuen Baum erzeugt, dessen Wurzel ein Knoten mit dem übergebenen Wert erstellt.
- c) Schreibe eine einfache rekursive Einfügemethode für die Klasse `BinBaum`. Sie bekommt einen `int`-Wert übergeben. Ist der Wert kleiner oder gleich als der der Wurzel ruft sie sich rekursiv auf, allerdings mit dem linken Nachfolgerknoten, ansonsten mit dem rechten. Ist der entsprechende Nachfolger `null` wird an dieser Stelle ein neuer Knoten mit dem entsprechenden Wert eingefügt.
- d) Schreibe eine Methode `boolean contains(int wert, BinBaum b)`, die überprüft ob ein Integer-Wert im Baum vorhanden ist. Bei der Suche kannst du dich an der vorherigen Teilaufgabe orientieren. Die Methode soll rekursiv arbeiten.
- e) Schreibe für die Klasse `BinBaum` die rekursiven Methoden `String preOrder()`, `String postOrder()` und `String inOrder()`, welche den Baum in gegebener Weise traversieren (durchlaufen) und alle Werte als String mit Leerzeichen dazwischen ausgeben.

### 2.2 Binäre Suchbäume 2

Die Klasse `BinBaum` soll nun um weitere Methoden erweitert werden. Teste diese mit einem selbst erstellten Binärbaum.

- a) Schreibe eine Methode für den Binärbaum, welche zu einem gegebenen Knoten den Knoten mit dem kleinsten Wert in seinem Teilbaum sucht.  
`BinBaumKnoten smallestNode(BinBaumKnoten start)`.
- b) Schreibe eine Methode `int countLeaves()`, welche die Anzahl der Blattknoten zählt und zurück gibt.
- \*c) Schreibe zu Ausgabe des Binärbaum eine Methode, die diesen rekursiv auf der Konsole ausgibt: `void printOut()`. Der Baum soll dabei einfach gezeichnet werden, z.B. so:

```
5
3 7
1 4 6 10
```

\*d) Entwickle eine Methode `void deleteNode(int wert)`, welche den Knoten mit dem gegebenen Wert löscht und dafür sorgt, dass die Ordnung des neuen Binärbaums gewährleistet bleibt.

### 3 Ergebnissicherung

Thema	Gelernt habe ich	Verstanden	Wiederholen/erklären?

### 4 Für das nächste Blatt

Nächste Woche werden wir die Java API behandeln. Lies dazu den Anhang im Skript.