
Programmierzertifikat Objekt-Orientierung mit Java, Blatt Nr. 4
<http://proglang.informatik.uni-freiburg.de/teaching/java/2008/>

Abgabe bis zum 9.9.2008, 10 Uhr per Mail an die Tutoren!

4.1 Aufgabe, Binärsuchbaum

In der Vorlesung Informatik haben Sie Bäume kennengelernt. Implementieren Sie einen Binärbaum, in dem ganze Zahlen gespeichert werden können. Kleinere Werte sollen im linken Kindknoten gespeichert werden, größere Werte im rechten Kindknoten. Benutzen Sie zum Speichern des Wertes eine innere Klasse. Der Baum soll dabei folgende Methoden zur Verfügung stellen:

- `put(int)` fügt ein Element in den Baum ein
- `remove(int)` entfernt ein Element aus dem Baum
- `contains(int)` prüft, ob ein Element im Baum enthalten ist
- `get(int)` gibt ein Element zurück
- `isEmpty()` prüft, ob ein Baum Elemente enthält.
- `toString()` gibt den Baum als String aus. z.B. `[0] [1] [1] [2] [3] [5] [8] [13] [21] [34] [55]`

4.2 Aufgabe, String speichern

Erweitern Sie Ihren Baum so, daß sie ein Wertepaar aus `int` und `String` in Ihrem Baum speichern können. Die Methoden verändern sich dabei teilweise, so wird z.B. aus `put(int)` `put(int, String)`.

4.3 Aufgabe, generischer Binärsuchbaum

Nun möchten Sie den Baum so erweitern, daß Sie beliebige Objekte in ihm speichern können. Dabei wollen Sie die Typsicherheit nicht verlieren. Um den Baum sortiert zu halten können Sie die Keys entweder auf Klassen beschränken, die das Interface `Comparable` implementieren oder die Funktion `hashCode()`. Letztere wird von Java für jedes Objekt zur Verfügung gestellt.

4.4 Aufgabe, SortedMap

Lassen Sie Ihren Baum das Interface `java.util.SortedMap` implementieren. Implementieren Sie zusätzlich einen universellen Comparator als anonyme Klasse und eine innere Klasse, die das Interface `Entry` implementiert. Geben Sie dem Benutzer außerdem die Möglichkeit einen eigenen Comparator zu verwenden.

Versuchen Sie, alle Warnungen zu entfernen, deren Ursache Sie nicht beheben können.

Falls Sie Hilfe benötigen finden Sie die Java API unter <http://java.sun.com/javase/6/docs/api/>