

Übungsblatt 7

Aufgabe 7.1: Algorithmen auf binären Wurzelbäumen

Entwickeln Sie einen Algorithmus, der von einem beliebigen binären Wurzelbaum (Duplikate sind erlaubt), dessen Elemente natürliche Zahlen sind,

- ermittelt, wie oft ein bestimmtes Suchelement darin vorkommt.
- überprüft, ob dieser sortiert ist.
- überprüft, ob dieser ein Heap ist.
- überprüft, ob Elemente darin mehrfach vorkommen.

Aufgabe 7.2: Sortierte binäre Wurzelbäume

Es sei B ein sortierter binärer Wurzelbaum mit n Elementen.

- Zeigen oder widerlegen Sie: Für den Aufbau von B waren $O(n \log(n))$ Schritte ausreichend.
- Zeigen oder widerlegen Sie: Es sind $O(n)$ Schritte ausreichend um die Werte aus dem Baum B sortiert in ein Array zu speichern.

Aufgabe 7.3: Suche in sortierten binären Wurzelbäumen

Gegeben sind 5 sortierte binäre Wurzelbäume (alle Schlüssel unterschiedlich) welche aus Schlüsselwerten zwischen 1 und 1000 bestehen. In jedem dieser Bäume wird die Zahl 363 gesucht. Welche der folgenden Schlüsselwert-Sequenzen (Folge der besuchten Knoten in den Bäumen) ist keine gültige Suchfolge?

- 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363
- 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363
- 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363
- 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363
- 935, 278, 347, 621, 299, 392, 358, 363

Aufgabe 7.4: AVL-Bäume – Aufbau

Fügen Sie die folgenden zwei Schlüsselsequenzen je in einen anfangs leeren AVL-Baum ein. Geben Sie alle verwendeten Rotationen nachvollziehbar an.

- 10, 15, 12, 4, 8, 7, 3, 1, 13
- 5, 6, 3, 4, 10, 9, 8, 1, 2, 7

Aufgabe 7.5: AVL-Bäume – Eigenschaften

- Beweisen oder widerlegen Sie: Jeder fast vollständige sortierte binäre Wurzelbaum ist ein AVL-Baum.
- Beweisen oder widerlegen Sie: Jeder AVL-Baum ist ein fast vollständiger binärer Wurzelbaum.
- Beweisen oder widerlegen Sie: Für jede natürliche Zahl m gibt es einen AVL-Baum B , sodass zwei Blätter aus B einen Höhenunterschied von m besitzen.