

Algorithmen und Datenstrukturen 1	schriftliche Einzelprüfung	11.10.2006		1
--------------------------------------	-------------------------------	------------	--	---

Aufgabe 1 [1]

- [0.5] Geben Sie Definitionen für die Begriffe *binärer Baum*, *voller binärer Baum*, *perfekter binärer Baum*, *kompletter binärer Baum* und *höhen-balanzierter binärer Baum* an.
- [0.5] Geben Sie jeweils eine in der Vorlesung behandelte Datenstruktur an, die auf einem *kompletten binären Baum* bzw. auf einem *höhen-balanzierten binären Baum* beruht.

Aufgabe 2 [2]

- [0.5] Ausgehend von den in der Vorlesung behandelten Sortieralgorithmen. Was ist das bestmögliche Laufzeitverhalten (in O Notation), das beim Sortieren erreichbar ist? Was ist das schlechteste Laufzeitverhalten?
- [1.5] Geben Sie jeweils ein Beispiel für einen Algorithmus der dieses schlechteste bzw. beste Laufzeitverhalten zeigt, und beschreiben Sie kurz die Arbeitsweise dieser Algorithmen. Sortieren Sie exemplarisch die Ziffern Ihrer Matrikelnummer mit diesen Algorithmen. Geben Sie dabei die Zwischenergebnisse so an, dass die Arbeitsweise der Algorithmen klar ersichtlich wird.

Aufgabe 3 [2]

- [1.0] Fügen Sie die Werte 3, 5, 9, 12, 8 und 11 in dieser Reihenfolge in einen B+-Baum der Ordnung 1 ein. (Gehen Sie davon aus, dass in externen Knoten maximal 2 Werte gespeichert werden können.) Skizzieren Sie den Zustand des Baumes nach jedem eingefügten Wert.
- [1.0] Löschen Sie der Reihe nach die Werte 5, 9 und 11 aus dem B+-Baum und geben Sie für jeden Schritt genau an, welche Verschmelz- bzw. Splitoperationen durchgeführt werden.

Aufgabe 4 [2]

- [0.5] Beschreiben Sie die grundlegende Idee, die allen Hashverfahren gemein ist.
- [1.0] Was bedeutet der Begriff Kollision im Zusammenhang mit Hashing? Welche Verfahren zur Behandlung von Kollisionen haben Sie kennengelernt? Finden Sie ein konkretes Beispiel einer Hashtabelle, und demonstrieren Sie anhand dieses Beispiels die verschiedenen Formen der Kollisionsbehandlung.
- [0.5] Was verstehen Sie unter *dynamischem Hashing* und welche Formen haben Sie in der Vorlesung kennengelernt. (Es reicht eine taxative Aufzählung. Sie müssen nicht die Arbeitsweise der verschiedenen Verfahren beschreiben.)

Aufgabe 5 [2]

- [1.0] Fügen Sie die Ziffern Ihrer Matrikelnummer in der Reihenfolge von links nach rechts in einen ursprünglich leeren binären Suchbaum ein. Geben Sie den Zustand des Suchbaums nach jeder Einfügeoperation an.
- [0.5] Was ist theoretisch die minimale Höhe, die ein binärer Suchbaum mit 7 Knoten haben muss? Was ist die theoretische maximale Höhe für einen binären Suchbaum mit 7 Knoten?
- [0.5] Falls der in Teilaufgabe a erstellte Baum nicht die maximal mögliche Höhe hat, finden Sie eine Reihenfolge der Ziffern Ihrer Matrikelnummer, die bei sukzessivem Einfügen in einen leeren binären Suchbaum einen Baum maximaler Höhe ergibt. Andernfalls finden Sie eine Reihenfolge der Ziffern Ihrer Matrikelnummer, die bei sukzessivem Einfügen in einen leeren binären Suchbaum einen Baum mit möglichst geringer Höhe ergibt.

Aufgabe 6 [1]

Erklären Sie, wie man einen Heap effizient mittels eines Feldes implementieren kann und geben Sie ein konkretes Beispiel dafür mit einem Heap mit mindestens 7 Einträgen an.