



FH Salzburg

Arbeitsblatt

AVL-Baum

Algorithmen und Datenstrukturen – SoSe 2022

Die Fragen dienen zur Vorbereitung auf die Präsenzveranstaltung. Beantworte die Fragen, um zu prüfen, ob du den vermittelten Stoff verstanden hast. Am Ende des Bogens hast du die Möglichkeit, offene Fragen zu notieren und in der Präsenzveranstaltung klären zu lassen.

1. Welche Eigenschaft hat der AVL-Baum zusätzlich zu den Suchbaumeigenschaften?

Lösung: Die Differenz der Teilbäume eines Knotens ist höchstens 1.

2. Wie ist der Balance-Factor definiert? Welche Ausprägungen kann dieser Wert haben?

Lösung: Als $BF(n) = \text{Height}(n_r) - \text{Height}(n_l)$. Die Ausprägungen sind $-1, 0, 1$ je nachdem ob der Baum links, nirgends oder rechts höher ist.

3. Welche Garantien gibt es daher für die Höhe eines AVL-Baums?

Lösung: Die Höhe ist (unter Einhaltung der BF-Regeln) $\log n$

4. Welcher Unterschied ergibt sich aus der garantierten Höhe im Vergleich zum normalen Suchbaum?

Lösung: Im normalen Suchbaum waren die Kosten der Such-, Einfüge- und Lösch-Operationen von der (nicht näher bekannten) Höhe abhängig. Die Höhe wird im AVL-Baum auf $\log n$ begrenzt, daher sind alle 3 Operationen im Baum nun in $\mathcal{O}(\log n)$

5. Welche Operationen gibt es im AVL-Baum um, bei einer AVL-Verletzung, die Höhe wieder auszugleichen?

Lösung: In der Rebalancierung wird der Baum einfach oder doppelt rotiert. Die genaue Rotation und Richtung hängt davon ab, in welchem Teilbaum die Disbalancierung aufgetreten ist.

6. Wie oft muss beim Einfügen die Rebalancierung (und damit Rotation) ausgeführt werden?

Lösung: Höchstens ein mal. Wenn eine AVL-Verletzung aufgetreten ist, muss nur an dieser Stelle die Rebalancierung ausgeführt werden. Anschließend ist die Höhe (der Teilbäume) so, wie vor dem Einfügen. Daher kann in den darüberliegenden Knoten auch keine weitere AVL-Verletzung auftreten.

7. Wie oft muss beim Einfügen die Rebalancierung (und damit Rotation) ausgeführt werden?

Lösung: Nach dem Löschen eines Knotens ist die Höhe um eins reduziert. Nach einer Rebalancierung kann die Höhe der Teilbäume auch um eins reduziert sein im Vergleich zu vor der Löschoperation. Das bedeutet, dass der ganze Pfad bis zur Wurzel auf mögliche AVL-Verletzungen untersucht werden muss.

Notizen:
