

Aufgabe 4: Rekursion

In dieser Aufgabe werden AVL-Bäume näher beleuchtet. Zudem wird sich näher mit der Rekursion befasst.

Aufgabenstellung

Sei `zahlen` eine endliche Folge von ganzen positiven Zufallszahlen gegeben, die in einen AVL-Baum einzufügen sind.

Implementieren Sie nun folgende Teile:

1. **AVLbaum als höhenbalancierten binären Suchbaum:** Implementieren Sie den ADT **AVL-Baum** gemäss der Definition aus der Vorlesung. Implementieren Sie die beiden Operationen `ein fuegen` und `loeschen`. Implementieren Sie zudem die benötigten Rotationen `LinksRotation`, `RechtsRotation`, `DoppeltLinksRotation`, `DoppeltRechtsRotation`.
2. Beachten Sie: wegen den zufällig erzeugten Schlüsseln sollten Sie davon ausgehen, dass gleiche Schlüssel vorkommen. Beim löschen müssen Sie dann darauf achten, dass ggf. Sie auf den maximalen bzw. minimalen Wert in einem der Teilbäume den direkten Verweis haben, um diesen löschen zu können! Sonst kann es bei gleichen Schlüsseln zu Fehlern kommen, wenn man den zugehörigen Wert nur sucht!
3. Erweitern Sie den ADT so, dass die Anzahl der jeweiligen Rotationen gezählt werden.
4. Implementieren Sie eine Ausleseoperationen, die den Baum in geeigneter Art und Weise ausgibt inklusive der beim Aufbau gezählten Rotationen und in einer Datei [avl.log](#) speichert.

Die 256 Zufallszahlen sind aus einer Datei [zzahlen.dat](#) einzulesen. Der Baum ist danach auszugeben. Dann sind von diesen 256 Zufallszahlen 25 zufällig ausgewählte zu löschen. Der Baum ist erneut auszugeben.

Implementieren Sie nun folgende Anwendungen:

1. **SummePost als Postorder Addition:** Implementieren Sie eine Methode, die die Summe der Schlüssel in einem gegebenen AVL-Baum in Postorderweise (Summe Linker Teilbaum + Summe Rechter Teilbaum + Knoten) bestimmt.
2. **SummePre als Preorder Addition:** Implementieren Sie eine Methode, die die Summe der Schlüssel in einem gegebenen AVL-Baum in Preorderweise (Knoten + Summe Linker Teilbaum + Summe Rechter Teilbaum) bestimmt.
3. `controlSum` als normale Addition (zur Kontrolle) auf der Datei `zahlen.dat`.

Die Endsummen sind in der Datei [avl.log](#) mit auszugeben. Sofern Sie etwas darin geübt sind, eine GUI zu erstellen, sollten Sie sich den Baum z.B. als graphische Darstellung ([AVL.jpg](#)) anzeigen lassen, da man dann ab einer bestimmten Grösse besser erkennen kann, was ggf. nicht korrekt implementiert wurde.

Abnahme

Da die Aufgaben des ADP sehr frühzeitig im WWW zur Verfügung stehen, wird die Abnahme stark auf eine **vorbereitende Arbeit** aufgebaut.

Bis Montag Abend vor Ihrem Praktikumstermin ist eine erste Skizze der Aufgabe als *.pdf Dokument ([Dokumentationskopf](#) nicht vergessen!) mir per E-Mail zuzusenden. Ggf. können offene Fragen mit gesendet werden. Die Skizze **muss** grob beschreiben, wie Sie sich die Realisierung denken. Als erfolgreich wird eine Skizze bewertet, wenn Ihre Kenntnisse bzgl. der gestellten Aufgabe eine erfolgreiche Teilnahme an dem Praktikumstermin in Aussicht stellen.

Am Tag des Praktikums findet nach dem Eingangstest eine Befragung von Teams statt. Die Befragung muss erfolgreich absolviert werden, um weiter am Praktikum teilnehmen zu können. Ist die Befragung nicht erfolgreich, gilt die Aufgabe als nicht erfolgreich bearbeitet. Als erfolgreich wird die Befragung bewertet, wenn Ihre Kenntnisse bzgl. der gestellten Aufgabe zumindest ausreichend sind. Dazu gehört insbesondere eine ausreichende Kenntnis über Ihren Code (und nicht die Kenntnis über den Kommentar im Code).

Abgabe: Unmittelbar am Ende des Praktikums ist von allen Teams der Code abzugeben. Zu dem Code gehören die Sourcedateien, die ggf. erzeugten *.log etc. Dateien, die während der Tests erzeugt wurden, und eine Readme.txt Datei, in der ausführlich beschrieben wird, wie die Software zu starten ist! Zudem ist der aktuelle Dokumentationskopf abzugeben. Die Abgabe gehört zu den PVL-Bedingungen und ist einzuhalten, terminlich wie auch inhaltlich!

Wird eine Aufgabe nicht erfolgreich bearbeitet gilt die PVL als nicht bestanden. Damit eine Aufgabe als erfolgreich gewertet wird, müssen die Skizze, die Befragung sowie die Abgabe als erfolgreich gewertet werden. Alle gesetzten Termine sind einzuhalten.

