Datenstrukturen

Datenstrukturen sind Klassen, in deren Objekten Daten gespeichert werden können.

Verlinkte Liste

Eine Verlinkte Liste ist eine Datenstruktur, in der ausgehend von einem Wurzelelement jedes Listenelement auf seinen Nachfolger verweist.

Stapel

Ein Stapel ist eine Datenstruktur, die nach dem LiFo (Last in First out) Prinzip agiert. Auf einen Stapel können mit der push() Methode Elemente gelegt werden. Die Methode pop() gibt das oberste Element des Stapels aus und löscht es aus dem Stapel.

Schlange

Eine Schlange ist eine Datenstruktur, die nach dem FiFo (First in First out) Prinzip agiert. In eine Schlange können mithilfe der enqueue() Methode eingereiht werden. Das zuerst eingereihte Element kann mit der dequeue() Methode aus der Schlange entfernt und ausgegeben werden.

Binärbaum

Ein Baum ist eine Datenstruktur, in der ausgehend von einem Wurzelknoten jeder Knoten bis zu zwei Nachfolger hat. Hat ein Knoten einen Nachfolger nennt man ihn *Halbblatt*. Hat ein Knoten gar keine Nachfolger, so ist er ein *Blatt*. Die Höhe eines Baums ist 0, sollte er leer sein, ansonsten ist der Wurzelknoten auf Höhe 1.

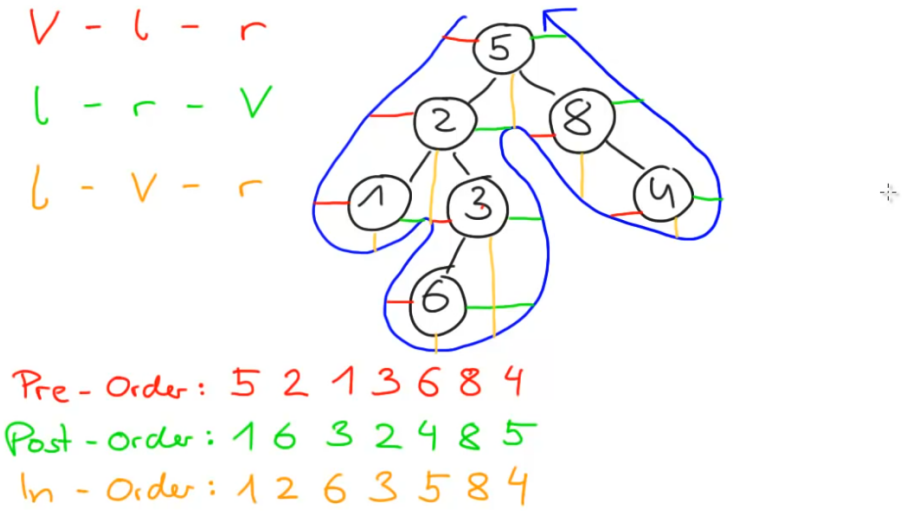
Ein Baum ist *geordnet*, wenn der linke Kindknoten jedes Elternknotens kleiner und jeder rechte Kindknoten größer, als der Elternknoten ist.

Ein Baum ist *voll*, wenn er keine Halbblätter enthält.

Ein Baum ist *vollständig*, wenn er *voll* ist und sich alle Blätter auf der gleichen Höhe befinden. Die Anzahl der Knoten in einem vollständigen Baum lässt sich mit der Formel $2^h - 1$ (h=Höhe) berechnen.

Traversierung von Binärbäumen

1. Pre-Order: K,L,R
2. In-Order: L,K,R
3. Post-Order: L,R,K



Löschen von Elementen in Binärbäumen

1. Blatt: Setze das entsprechende Kind des Elternknotens auf null
2. Halbblatt: Ersetze den zu löschenden Knoten durch sein Kind
3. Elternknoten: Ersetze den Wert des Knotens durch seinen In-Order-Nachbar (der größte Knoten des linken Teilbaums oder der kleinste des rechten)

Laufzeit

Die Laufzeit eines Programs wird mithilfe der O ("oh") Notation, auch Landau Notation genannt, abgeschätzt. Sie gibt an, wie die Ausführzeit eines Programs mit wachsender Problemgröße wächst. Die Laufzeiten sind (in steigender Komplexität)

- Konstant (1,2,1000)
- Logarithmisch ($\log_2 n; \log_3 n$)
- Linear (3n, n, 1000n)
- Linearithmisch ($n \log_2 n; n \log_6 n$)
- Polinomial ($n^2; n^4$)
- Exponential ($2^n; 4^n$)

Achtung! $\log_2 n$ wächst schneller als $\log_6 n$

Rekursion

Rekusive Funktionen sind Funktionen, die sich selbst aufrufen. Rekursive Lösungen sind elegant, haben jedoch häufig längere Laufzeiten als ihre iterativen Equivalente. Jedes rekursive Programm kann auch iterativ implementiert werden. Rekursive Funktionen haben immer eine *Abbruchbedingung*, ohne die sie sich unendlich oft selbst aufrufen würden.

Die Laufzeit einer rekuriven Funktion, die sich selbst mehrfach aufruft ist immer exponentiell. Dies lässt sich im Rekursionsbaum ablesen. Vervielfacht sich der Baum bei jedem Schritt so ist die Laufzeit exponentiell.