

## Hausaufgaben 3

**14.04.2020**

Abgabe der Lösung am 19.04.2020

### Aufgabe 1

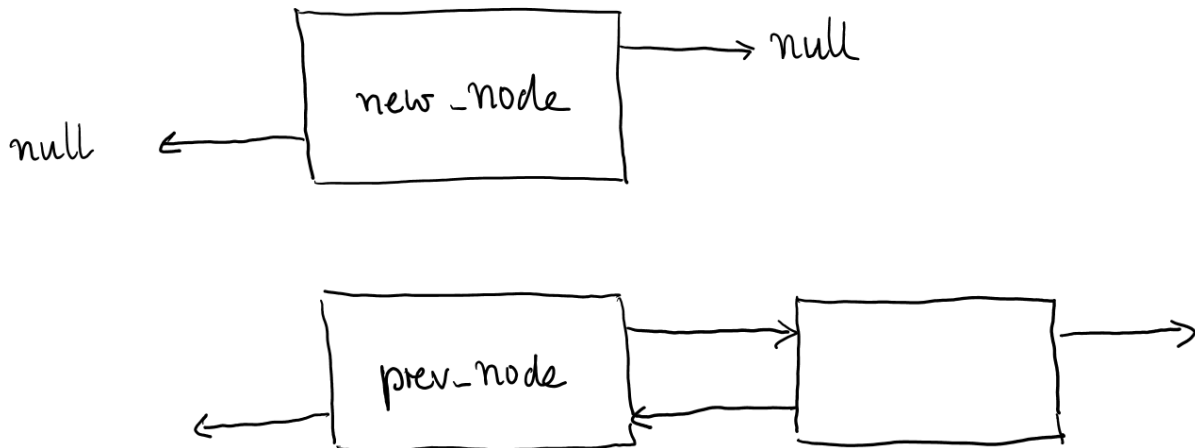
Auf der Webseite

<https://www.geeksforgeeks.org/doubly-linked-list/>

finden Sie den Code für eine doppelt verkettete Liste. Scrollen Sie nach unten, bis Sie den Code „A complete working program to test above functions“ erreichen und betrachten Sie dort die Funktion

```
public void InsertAfter(Node prev_Node, int new_data)
```

Der neue Datensatz wird dort in 7 Schritten eingefügt. Nach Schritt 3 sieht die Situation grafisch wie folgt aus:



Aufgabe: Zeichnen Sie die entsprechenden Grafiken jeweils nach Schritt 4, 5, 6 und 7.

### Aufgabe 2

Beim binären Suchbaum ist das Einfügen kniffliger, als man auf den ersten Blick meinen könnte. Nehmen Sie sich den Vorlesungscode (ILIAS, Woche 3) und sehen Sie sich die Methode `insert` an. Dies ist die anschaulichste Möglichkeit zum Einfügen, die ich auch empfehle. Rekursiv geht es aber noch kürzer:

Sehen Sie sich auf der Seite

<https://www.geeksforgeeks.org/binary-search-tree-set-1-search-and-insertion/>

die Methode

```
void insert(int key) {
```

an.

- a) Beschreiben Sie in Worten die Funktion des Rückgabeparameters der Hilfsfunktion

```
Node insertRec(Node root, int key)
```

Was beinhaltet der Rückgabeparameter beim Verlassen der Funktion? Wozu wird der Rückgabeparameter gebraucht?

- b) Ersetzen Sie die insert-Methode aus dem Vorlesungscode durch die insert-Methode aus Geeksforgeeks.

Beachten Sie: Schon die Funktionsköpfe sind unterschiedlich:

Vorlesung:	<code>public boolean insert(int data)</code>
Geeksforgeeks:	<code>void insert(int key)</code>

Der binäre Suchbaum im Vorlesungscode nimmt keine doppelten Elemente auf (ist also eine Menge). Die insert-Methode gibt true zurück, falls das Element wirklich eingefügt wurde und false, falls das Element schon vorhanden ist. Diese Funktionalität fehlt bei Geeksforgeeks noch. Fügen Sie sie hinzu.

Benutzen Sie diese Woche dazu eine selbstgeschriebene (checked) Ausnahme namens `ElementFoundException`. Diese wird in der Hilfsfunktion geworfen und in der insert-Funktion wieder gefangen, damit false zurückgegeben werden kann. In einigen Wochen werden wir den Code noch einmal verbessern und eine Version schreiben, die ohne Exceptions auskommt.

### Aufgabe 3

Entfernen Sie bei den beiden folgenden binären Suchbäumen die Wurzel und zeichnen Sie jeweils den neuen Baum.

