

## Algorithmen und Datenstrukturen

### Aufgabe 1      Hashing – Divisionsmethode

In der folgenden Aufgabe betrachten wir Hashing mittels der Divisionsmethode. Wir betrachten die Schlüsselmenge  $U = \mathbb{N}_0$  und eine Hashtabelle  $T$ . Bei der Divisionsmethode wählen wir eine Zahl  $m \in \mathbb{N}$  und die Hashfunktion:

$$h(k) = k \pmod{m}.$$

- Was ist eine sinnvolle Grösse für die Hashtabelle  $T$ ?
- Wir wählen nun  $m = 4$ . Berechnen Sie die Hashwerte für die Schlüssel 4, 9, 14, 19 und illustrieren Sie die Hashtabelle.
- Berechnen Sie nun für  $m = 5$  die Hashwerte für die Schlüssel 6, 11, 16, 21. Illustrieren Sie die Hashtabelle und lösen Sie auftretende Kollisionen durch verkettete Listen.

### Aufgabe 2      KMP-Präfix-Tabelle

Ein wichtiger Teil der *Knuth-Morris-Pratt*-Stringsuche ist die Präfix-Tabelle, über die die Durchsuchung der Zeichenkette beschleunigt werden kann. Im Wesentlichen enthält sie pro Zeichen des Suchwortes, wie viele vorhergehende Zeichen ein Präfix des Suchwortes selbst bilden.

Bestimmen Sie die Präfix-Tabellen der folgenden Suchworte:

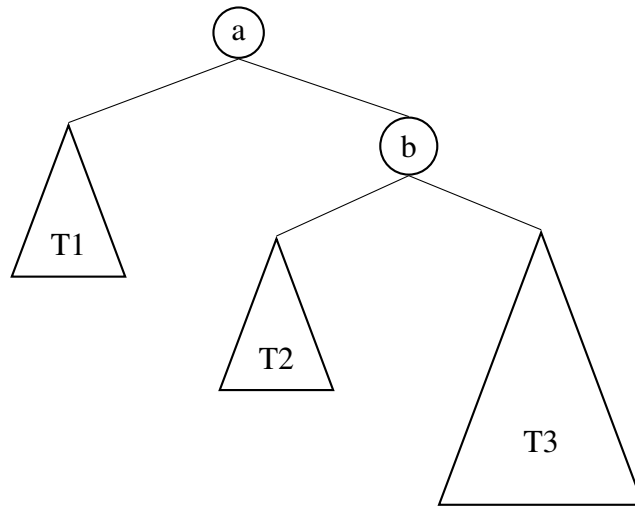
- `std::string`
- `int sort(int* data, int n)`
- TU München

### Aufgabe 3      AVL-Baum – Rebalacierung

In dieser Aufgabe beschäftigen wir uns mit der Rebalancierung im Falle eines AVL-Baums.

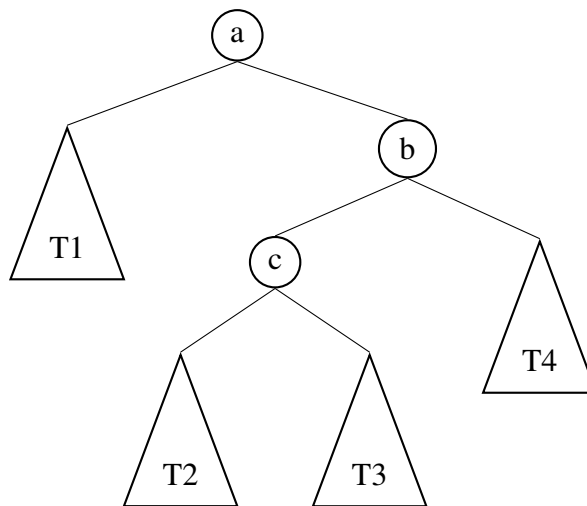
- Betrachten Sie den folgenden Baum, bei welchem durch **eine** insert-Operation die AVL-Bedingung verletzt wurde. Nehmen Sie an, dass die AVL-Bedingung in den Teilbäumen  $T_1$ ,  $T_2$  und  $T_3$  weiterhin gilt. Für die Höhe der Teilbäume gilt:  $h(T_1) = h(T_2)$ ,  $h(T_3) = h(T_1) + 1$ .

Identifizieren Sie die Art der Rotation, welche nötig ist um die AVL-Bedingung wieder herzustellen und führen Sie diese aus.

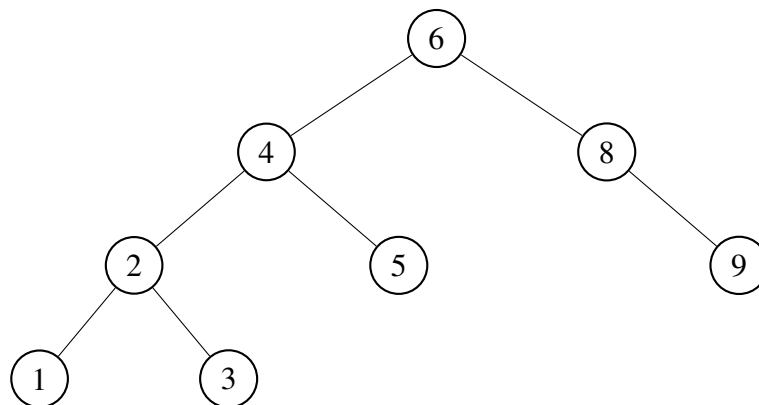


b) Betrachten Sie den folgenden Baum, bei welchem durch **eine** insert-Operation die AVL-Bedingung verletzt wurde. Nehmen Sie an, dass die AVL-Bedingung in den Teilbäumen T1, T2, T3 und T4 weiterhin gilt. Für die Höhe der Teilbäume gilt:  $h(T1) = h(T2) = h(T3) = h(T4)$ .

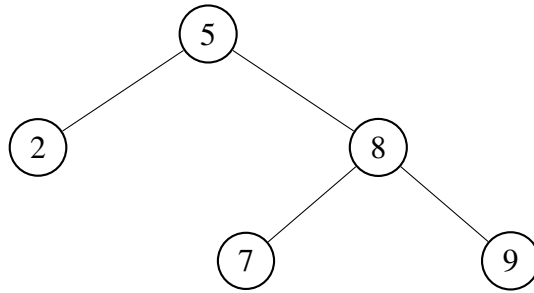
Identifizieren Sie erneut die nötige Form der Rotation und führen Sie diese aus.



c) Führen Sie ein erase(5) auf dem folgenden AVL-Baum aus und rebalancieren Sie anschließend. Geben Sie jeden Schritt an!



d) Führen Sie bei dem gegebenen AVL-Baum die Operation insert(6) aus. Rebalancieren Sie den Baum im Anschluss, so dass die AVL-Bedingung wieder gilt. Geben Sie jeden Schritt an!

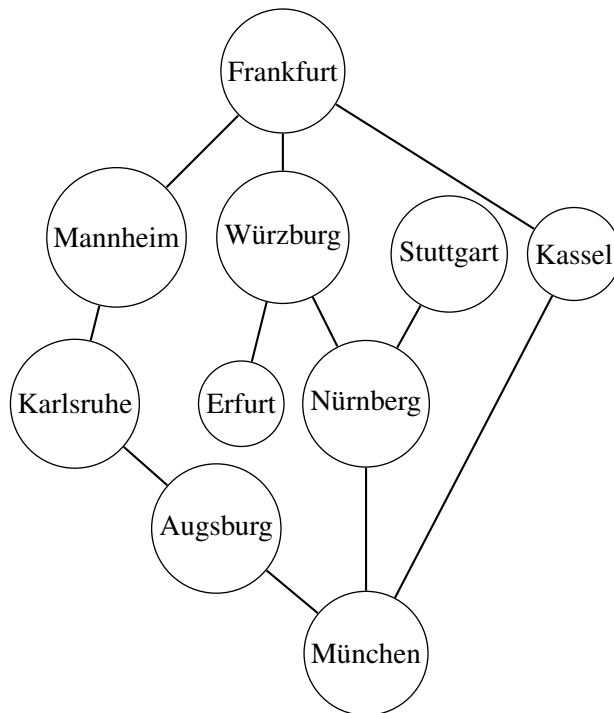


**Aufgabe 4**      **KMP-Suche**

Verwenden Sie den KMP-Algorithmus um in dem Text, „Dieses Dieselfahrzeug“ nach dem Wort „esel“ zu suchen.

**Aufgabe 5**      **DFS und BFS**

Führen sie die zwei Algorithmen, BFS und DFS auf dem folgenden Graphen aus. Selbstverständlich wählen wir „München“ als Startknoten.



**Aufgabe 6**      **Zyklenfreiheit – DFS**

Verwenden Sie den DFS um die folgenden gerichteten Graphen auf Zyklenfreiheit zu überprüfen.

