

## Präsenzblatt 3

Dieses Blatt dient lediglich der persönlichen Vorbereitung. Es wird nicht abgegeben und geht nicht in die Bewertung ein. Die Besprechung der Aufgaben und ihrer Lösungen erfolgt in den kleinen Übungen in der Woche vom 08.01.2024.

### Präsenzaufgabe:

In dieser Aufgabe wollen wir einen Algorithmus entwickeln, der in linearer Zeit überprüft, ob ein gegebener binärer Suchbaum  $B$  ein AVL-Baum ist.

Einfache mathematische Funktionen wie die Maximumsfunktion  $\max(a, b)$  oder der Betrag  $\text{abs}(x)$  (oder  $|x|$ ) dürfen ohne Definition direkt verwendet werden.

- a) Entwirf zunächst einen rekursiven Algorithmus mit dem Namen `Label`, der jedem Knoten  $w$  in  $B$  ein Label  $h(w)$  zuweist, welches die Höhe von  $w$  in  $B$  beschreibt. Die Laufzeit darf  $O(n)$  nicht überschreiten. Der Algorithmus darf außerdem nicht länger als 12 Zeilen sein (end if, end while, end function, etc. ausgenommen). (Hinweis: Es darf angenommen werden, dass `LABEL(Wurzel(B))` aufgerufen wird.)
- b) Entwirf einen rekursiven Algorithmus mit dem Namen `isAVL`, der überprüft, ob  $B$  ein AVL-Baum ist. Die Laufzeit darf  $O(n)$  nicht überschreiten. Der Algorithmus darf außerdem nicht länger als 15 Zeilen sein. (Hinweis: Es kann angenommen werden, dass bereits jedem Knoten ein Label zugewiesen wurde, welches die Höhe des Knotens im AVL-Baum beschreibt. Das Label für einen Knoten  $v$  lässt sich dann mit  $h(v)$  abrufen.)