

## Verwendung der Datenstruktur Binärbaum im Zusammenhang mit der Huffman-Codierung

Für die Huffman-Codierung eines Textes wird ein binärer Baum erstellt. Zur Modellierung eines Huffman-Baums eignet sich die Datenstruktur Binärbaum vom Typ Zeichen oder Zeichenkette. Die zu codierenden Zeichen befinden sich in den Blättern des Baumes. In Aufgabe 1 soll das Decodieren und in Aufgabe 2 das Codieren mithilfe eines solchen Huffman-Baums implementiert werden. In Aufgabe 3 ist schließlich ein algorithmisches Vorgehen zum Erstellen eines Huffman-Baums gesucht.

### Aufgabe 1:

#### a) Der Code

0000001010110010111011110000010111101010011110010110001001010000110111001011  
wurde mithilfe des Huffman-Baums in Abbildung 1 erstellt. Decodieren Sie die ersten fünf Zeichen des Textes. LZ steht für ein Leerzeichen.

- b) Die Datei *VorlageHuffman* enthält den Huffman-Baum und den Code aus Aufgabenteil a) als globale Variable `hufbaum` bzw. `beispielcode`. Erstellen Sie eine Operation `decodiere(code: Zeichenkette, baum: Binärbaum): Zeichenkette`, die für einen binären Huffman-Code und einen Huffman-Baum, der als `Binärbaum` vom Typ `Zeichenkette` übergeben wird, den entsprechenden decodierten Text als `Zeichenkette` zurückgibt. Testen Sie Ihre Operation, indem Sie den Code in der Variablen `beispielcode` vollständig decodieren lassen.

**Vereinbarung:** Kanten zu linken Kindern werden mit 0 und Kanten zu rechten Kindern mit 1 codiert. Die Blätter des Huffman-Baums enthalten die codierten Zeichen.

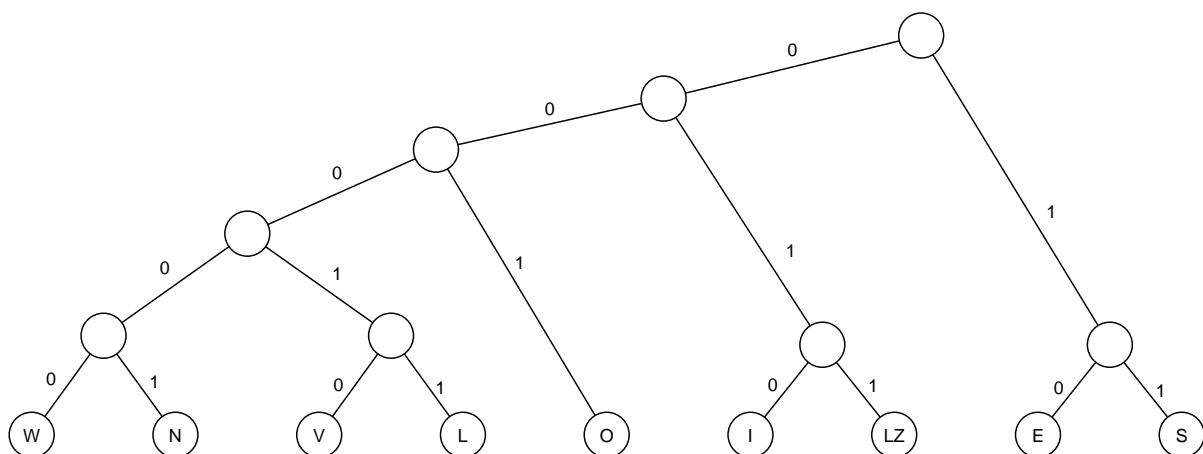


Abbildung 1: Huffman-Baum

**Aufgabe 2:** Die Implementierung einer Operation `codiere` (`text`: Zeichenkette, `baum`: Binärbaum): Zeichenkette, die einen Text mithilfe eines Huffman-Baum binär codiert, ist etwas herausfordernder als die Implementierung der Operation `decodiere`.

Erläutern Sie, worin die Schwierigkeit bei der Implementierung der Operation `codiere` liegt, und diskutieren Sie mögliche Lösungsansätze.

Wählen Sie einen Lösungsansatz und implementieren Sie die Operation `codiere` entsprechend.

**Aufgabe 3:** Für das Erstellen eines Huffman-Baums zu einem beliebigen Text muss in den Knoten zunächst eine Zahl und in den Blättern zusätzlich das entsprechende Zeichen gespeichert werden. Gehen Sie im Folgenden davon aus, dass ein Binärbaum verwendet wird, der als Inhaltstyp Objekte aufnehmen kann, die sowohl eine Zahl als auch ein Zeichen oder eine Zeichenkette speichern.

- a) Entwickeln Sie ein algorithmisches Vorgehen zur Erstellung eines Huffman-Baums für einen Text, den der Anwender eingibt.
- b) Erstellen Sie ein Programm, das für einen Text zunächst einen Huffman-Baum erstellt und anschließend die entsprechende Huffman-Codierung des Textes ausgibt. Sie können für Ihre Implementierung die Vorlage für Aufgabe 3 verwenden.

Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#). Von der Lizenz ausgenommen ist das InfSII-Logo.

Für die korrekte Ausführbarkeit der Quelltexte in diesem Arbeitsblatt wird keine Garantie übernommen. Auch für Folgeschäden, die sich aus der Anwendung der Quelltexte oder durch eventuelle fehlerhafte Angaben ergeben, wird keine Haftung oder juristische Verantwortung übernommen.