

## Compilerbau - Wintersemester 2020/21

### Theoretisches Übungsblatt 3

Besprechung der Aufgaben am 12.11.21 um 14:30 Uhr in 25.12.02.55 und gleichzeitig online per BBB  
Fragen an Lukas.Lang@hhu.de  
Die Bearbeitung ist freiwillig.

#### Aufgabe 3.1

Sehen Sie sich die folgenden Grammatiken und zugehörigen Strings an:

1.  $S \rightarrow (L) \mid a$  und  $L \rightarrow L,S \mid S$  mit dem String  $((a,a),a,(a))$
2.  $S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \epsilon$  mit dem String  $aabbab$
3. Die folgende Grammatik für boolesche Ausdrücke:

$$\begin{aligned} bexpr &\rightarrow bexpr \textbf{ or } bterm \mid bterm \\ bterm &\rightarrow bterm \textbf{ and } bfactor \mid bfactor \\ bfactor &\rightarrow \textbf{not } bfactor \mid (bexpr) \mid \textbf{true} \mid \textbf{false} \end{aligned} \tag{1}$$

mit dem String:  $((\textbf{true or false and true}) \textbf{ or not false})$

- (a) Geben Sie eine Linksableitung für den String an.
- (b) Geben Sie eine Rechtsableitung für den String an.
- (c) Ist die Grammatik mehrdeutig oder nicht? Begründen Sie Ihre Antwort.
- (d) Beschreiben Sie die von dieser Grammatik generierte Sprache.

#### Aufgabe 3.2

1. Sei folgende Grammatik gegeben:

$$\begin{aligned} stmt &\rightarrow \textbf{if } expr \textbf{ then } stmt \\ &\quad \mid \textbf{if } expr \textbf{ then } stmt \textbf{ else } stmt \\ &\quad \mid \textbf{other} \end{aligned} \tag{2}$$

Die Grammatik (2) ist mehrdeutig, weil man z.B. mit dem folgenden String zwei verschiedene Parsebäume konstruieren kann:

$$\textbf{if } E_1 \textbf{ then if } E_2 \textbf{ then } S_1 \textbf{ else } S_2.$$

Geben Sie zwei verschiedene Parsebäume für den String an.

2. Die folgende Grammatik soll die Mehrdeutigkeit der Grammatik (3) durch "dangling **else**" beseitigen:

$$\begin{aligned}
 stmt &\rightarrow \textbf{if } expr \textbf{ then } stmt \\
 &\quad | matchedStmt \\
 matchedStmt &\rightarrow \textbf{if } expr \textbf{ then } matchedStmt \textbf{ else } stmt \\
 &\quad | \textbf{other}
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

Zeigen Sie, dass sie immer noch mehrdeutig ist.

### Aufgabe 3.3

(a) Sei folgendes Alphabet gegeben  $\Sigma = \{v, w, x, y, z, (, ), \vee, \wedge, \neg\}$ , wobei  $\vee$ -logisches *Oder*,  $\wedge$ -logisches *Und* und  $\neg$ -logische *Negation* sind. Erstellen Sie eine Grammatik über dieses Alphabet, die alle aussagenlogischen Formeln in Konjunktiver Normalform erzeugt.

(b) Erstellen Sie eine Grammatik über das Alphabet  $\Sigma = \{v, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, (, ), \vee, \wedge, \neg\}$ , die alle aussagenlogischen Formeln in Disjunktiver Normalform über beliebig viele Variablen  $v$  erzeugt.