



Funktionale Programmierung/Höhere Programmiersprachen

Wintersemester 2022/2023

1. Übungsserie

Falls Sie eine Prüfungsvorleistung erbringen müssen, geben Sie Ihre Lösungen bitte **jeweils vor Beginn der ersten Übungseinheit (Donnerstag 15:30 Uhr)** beim Übungsleiter ab oder laden sie bis zu diesem Zeitpunkt unter dem Punkt Abgabe im OPAL hoch.

Aufgabe 1:

- a) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik für Arithmetische Ausdrücke in Postfix-Notation an. Die Ausdrücke sollen auf den Ziffern von 0 bis 9 basieren und die Operationen $+$, $-$, $*$ und $/$ unterstützen.
- b) Geben Sie basierend auf Ihrer Grammatik aus Teilaufgabe a) für die Eingaben
- $5\ 9\ *\ 4\ 3\ -\ +$ und
 - $6\ 2\ 8\ *\ 1\ 3\ +\ /\ -$
- jeweils eine Ableitung sowie den abstrakten Syntaxbaum an.

Aufgabe 2:

Gegeben seien die folgenden kontextfreien Grammatiken G_i und Worte w_i :

- (1) $G_1 = (\{S\}, \{a, b\}, \{S \rightarrow aSbS \mid bSaS \mid \epsilon\}, S)$ und $w_1 = aabbab$
- (2) $G_2 = (\{S, L\}, \{a, ;, (,)\}, P, S)$ und $w_2 = ((a; a); a; (a))$
 $P = \{S \rightarrow (L) \mid a$
 $\quad L \rightarrow L; S \mid S\}$

- a) Geben Sie für jedes Wort eine Ableitung an.
- b) Geben Sie für jedes Wort einen Ableitungsbaum an.
- c) Geben Sie für jede Grammatik an, ob diese eindeutig ist. Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 3:

Die Mehrdeutigkeit beim **if-then-else** (*dangling-else ambiguity*) tritt auf, wenn eine Grammatik die folgende Produktion enthält:

$$S \rightarrow \text{if } E \text{ then } S \mid \text{if } E \text{ then } S \text{ else } S$$

Geben Sie eine eindeutige Grammatik an, die die selben syntaktischen Konstrukte erzeugt und jedes **else** dem nächsten davorliegenden freien **if** zuordnet.