

# Theorie der Informatik

G. Röger  
Frühjahrssemester 2019

Universität Basel  
Fachbereich Informatik

## Übungsblatt 6

**Abgabe:** Mittwoch, 10. April 2019

### Aufgabe 6.1 (Chomsky-Normalform; 2 Punkte)

Geben Sie eine Grammatik in Chomsky-Normalform an, die die gleiche Sprache generiert wie die Grammatik  $G = \langle \Sigma, V, P, S \rangle$  mit  $\Sigma = \{a, b, c\}$ ,  $V = \{S, X, Y\}$  und den folgenden Regeln  $P$ :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow XY \\ X &\rightarrow c \\ X &\rightarrow cS \\ Y &\rightarrow abb \\ Y &\rightarrow aYb \\ Y &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

### Aufgabe 6.2 (Länge von Ableitungen bei Chomsky-Normalform; 2 Punkte)

Sei  $G$  eine Grammatik in Chomsky-Normalform und  $w \in \mathcal{L}(G)$  ein nicht-leeres Wort ( $w \neq \varepsilon$ ), das von  $G$  erzeugt wird. Zeigen Sie, dass jede Ableitung von  $w$  aus der Startvariable von  $G$  genau  $2|w| - 1$  Ableitungsschritte hat.

### Aufgabe 6.3 (Kellerautomaten; 2 Punkte)

Geben Sie einen Kellerautomaten (PDA) an, der die Sprache

$$L = \{w_1 \$ w_2 \mid w_1, w_2 \in \{a, b\}^*\text{ und }w_1\text{ und }w_2\text{ enthalten gleich viele }a\}$$

über  $\Sigma = \{a, b, \$\}$  akzeptiert.

### Aufgabe 6.4 (Nichtdeterministische Turing-Maschinen; 4 Punkte)

Betrachten Sie die Sprache  $L = \{w\$w \mid w \in \{0, 1\}^*\}$  über Alphabet  $\{0, 1, \$\}$ . Geben Sie das Zustandsdiagramm einer NTM  $M$  mit  $\mathcal{L}(M) = L$  an. Erläutern Sie das Verhalten Ihrer TM auch in Worten.