

Übungen zu Einführung in die Informatik IV  
(Prof. Dr. F. Kröger, Dr. P. Kosiuczenko, D. Pattinson)

**Aufgabe 35**

Gegeben Sei der PDA  $M = (Z, \Sigma, \Gamma, \delta, z_0, \#, \emptyset)$  mit  $\Sigma = \{a, b\}$ ,  $\Gamma = \{\#, A\}$  und der Zustandsübergangsfunktion  $\delta$ , die definiert ist durch

$$\begin{array}{ll} \delta(z_0, a, \#) = \{(z_0, A\#)\} & \delta(z_0, a, A) = \{(z_0, AA)\} \\ \delta(z_0, b, A) = \{(z_1, A)\} & \delta(z_0, \varepsilon, \#) = \{(z_0, \varepsilon)\} \\ \delta(z_1, a, A) = \{(z_1, \varepsilon)\} & \delta(z_1, b, \#) = \{(z_0, \#)\} \end{array}$$

und  $\delta(z, x, X) = \emptyset$  für alle nicht aufgeführten Tripel  $(z, x, X) \in Z \times (\Sigma \cup \{\varepsilon\}) \times \Gamma$ .

- a) Konstruieren Sie gemäß dem Beweis von Satz 1.6.2 der Vorlesung eine kontextfreie Grammatik  $G$  mit  $\mathcal{L}(G) = \mathcal{L}_\#(M)$ .
- b) Geben Sie eine Folge von Konfigurationen an, die  $M$  beim Akzeptieren des Wortes  $aabaab$  durchläuft.
- c) Geben Sie eine Ableitung des Wortes  $aabaab$  in  $G$  an.

**Aufgabe 36**

Sei  $G = (\{S\}, \{a, +, *\}, P, S)$  die Grammatik mit den Produktionen

$$S \rightarrow a \mid S + S \mid S * S.$$

- a) Geben Sie einen Kellerautomaten  $M$  an, der  $\mathcal{L}(G)$  mit leerem Keller akzeptiert.
- b) Geben Sie eine Folge von Konfigurationen an, die  $M$  beim Akzeptieren des Wortes  $a + a * a$  durchläuft. Welcher Ableitung in  $G$  entspricht diese Folge?

**Aufgabe 37**

Sei  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = 2 \cdot |w|_b\}$ .

- a) Geben Sie einen Kellerautomaten  $M$  an, der  $L$  mit leerem Keller akzeptiert und erläutern Sie kurz die Funktionsweise von  $M$ .
- b) Geben Sie eine Folge von Konfigurationen an, die  $M$  beim Akzeptieren des Wortes  $abaaab$  durchläuft.

*Bitte wenden!*

**Aufgabe 38** (H, 4 + 1 + 1 Punkte)

Gegeben sei die Grammatik  $G = (\{S\}, \{a, b\}, P, S)$  mit den Produktionen

$$S \rightarrow aAA \quad A \rightarrow aS \mid bS \mid a.$$

- a) Konstruieren Sie einen PDA  $M$ , der  $\mathcal{L}(G)$  mit leerem Keller akzeptiert.
- b) Geben Sie eine Folge von Konfigurationen an, die  $M$  beim Akzeptieren des Wortes  $w = aaaaaabaaa$  durchläuft.
- c) Geben Sie eine Ableitung von  $w$  in  $G$  an.

**Aufgabe 39** (H, 4 + 2 Punkte)

Sei  $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b \text{ und für jedes Präfix } p \text{ von } w \text{ gilt } |p|_a \geq |p|_b\}$ .

- a) Geben Sie einen Kellerautomaten  $M$  an, der  $L$  mit leerem Keller akzeptiert und erläutern Sie kurz die Funktionsweise von  $M$ .
- b) Geben Sie eine Folge von Konfigurationen an, die  $M$  beim Akzeptieren des Wortes  $abaabbab$  durchläuft.

**Abgabe:** In der Woche vom 25. bis 29. Juni in den Übungen.