

# Theoretische Informatik 1

## Ungewertete Aufgaben, Blatt 7

*Besprechung: In Ihrer Übung in KW 5, 2010*

---

1. Ein *Kellerautomat (PDA) mit Endzuständen* ist ein Tupel  $\mathcal{B} = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, \Delta, F)$ , wobei  $(Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, \Delta)$  ein PDA und  $F \subseteq Q$  eine *Endzustandsmenge* ist. Ein solcher PDA *akzeptiert* ein Eingabewort  $w \in \Sigma^*$  gdw.  $(q_0, w, Z_0) \vdash_{\mathcal{B}}^* (q, \varepsilon, \gamma)$  für ein  $q \in F$  und ein  $\gamma \in \Gamma^*$ .  
Zeigen Sie, dass jeder PDA  $\mathcal{A}$  in einen PDA mit Endzuständen  $\mathcal{B}$  umgewandelt werden kann, so dass  $L(\mathcal{A}) = L(\mathcal{B})$ .
2. Sei die Grammatik  $G = (N, \Sigma, P, S)$  mit  $N = \{S\}$ ,  $\Sigma = \{a, b\}$  und  $P = \{S \rightarrow \varepsilon, S \rightarrow SS, S \rightarrow aSb, S \rightarrow bSa\}$  gegeben.
  - a) Verwenden Sie das Verfahren aus der Vorlesung, um aus  $G$  einen PDA  $\mathcal{A}$  zu konstruieren mit  $L(\mathcal{A}) = L(G)$ .
  - b) Geben Sie für das Wort  $w = bababaab$  eine Ableitung in  $G$  und die dazugehörige akzeptierende Konfigurationenfolge von  $\mathcal{A}$  an.
3. Sei der PDA  $\mathcal{A} = (Q, \Sigma, \Gamma, q_0, Z_0, \Delta)$  mit  $Q = \{q_0, q_1\}$ ,  $\Sigma = \{a, b\}$ ,  $\Gamma = \{A, Z_0\}$  und  $\Delta = \{(q_0, a, Z_0, AZ_0, q_0), (q_0, a, A, AA, q_0), (q_0, b, Z_0, Z_0, q_1), (q_0, b, A, A, q_1), (q_1, a, A, \varepsilon, q_1), (q_1, \varepsilon, Z_0, \varepsilon, q_1)\}$  gegeben.
  - a) Geben Sie  $L(\mathcal{A})$  an.
  - b) Verwenden Sie das Verfahren aus der Vorlesung, um aus  $\mathcal{A}$  eine kontextfreie Grammatik  $G$  mit  $L(G) = L(\mathcal{A})$  zu konstruieren.
  - c) Geben Sie die akzeptierende Konfigurationenfolge von  $\mathcal{A}$  und die dazugehörige Ableitung in  $G$  an, welche  $aabaa \in L(\mathcal{A})$  bezeugt.