



Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2009

Prof. Dr. R. Loogen, Dipl.-Inform. Th. Horstmeyer · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

Nr. 9, Abgabe: Dienstag, 16. Juni 2009 vor der Vorlesung

1. PDA zu Grammatik

3 Punkte

Gegeben sei die Sprache $L = \{0^n 1^m \mid n \leq m \leq 2n\}$.

- (a) Geben Sie eine kontextfreie Grammatik G für L an. / 1
- (b) Bestimmen Sie den Top-Down-Analyseautomaten zu G . / 1
- (c) Geben Sie eine erfolgreiche und eine nicht erfolgreiche Konfigurationsfolge des Automaten bei Eingabe von 00111 an. / 1

2. Grammatik zu PDA

5 Punkte

Gegeben sei der Kellerautomat $\mathcal{A} = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b\}, \{Z_0, X\}, \delta, q_0, Z_0, \emptyset)$ mit

$$\begin{array}{llll} \delta : q_0 a Z_0 & \rightarrow & q_0 X Z_0 & q_1 a X & \rightarrow & q_2 \varepsilon & q_2 a X & \rightarrow & q_2 \varepsilon \\ q_0 a X & \rightarrow & q_0 X X & q_1 b X & \rightarrow & q_1 X & q_2 \varepsilon Z_0 & \rightarrow & q_2 \varepsilon \\ q_0 b X & \rightarrow & q_1 X & & & & & & \end{array}$$

- (a) Bestimmen Sie $L(\mathcal{A}, \varepsilon)$. Begründen Sie Ihre Antwort. / 1
- (b) Geben Sie eine möglichst einfache Grammatik für $L(\mathcal{A}, \varepsilon)$ an. / 1
- (c) Konstruieren Sie mit dem im Beweis der Vorlesung beschriebenen Verfahren eine kontextfreie Grammatik G mit $L(G) = L(\mathcal{A}, \varepsilon)$. Vereinfachen Sie die erhaltene Grammatik. / 3

3. Abschlusseigenschaften

2 Punkte

Sei $\Sigma = \{a, b, c\}$. Beweisen oder widerlegen Sie, dass die Sprache $\Sigma^* \setminus \{a^n b^n c^n \mid n \geq 0\}$ kontextfrei ist.

4. Erkennungsarten bei DPDAs

2 Punkte

Sei $L = \{a, aa\}$. Begründen Sie, warum kein deterministischer Kellerautomat \mathcal{A} mit $L = L(\mathcal{A}, \varepsilon)$ existiert.

Hieraus folgt, dass bei deterministischen Kellerautomaten (im Gegensatz zu beliebigen Kellerautomaten) nicht alle Erkennungsarten gleich mächtig sind, d.h.

$$\mathcal{L}(\Sigma, \text{DPDA}, \varepsilon) \subsetneq \mathcal{L}(\Sigma, \text{DPDA}, F).$$