

Theoretische Informatik

Übungsblatt 8 (für die 49. Kalenderwoche)

zur Vorlesung von Prof. Dr. Till Mossakowski
im Wintersemester 2016/2017

Magdeburg, 28. November 2016

1. Geben Sie für die Sprache

$$L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^R\}$$

einen Kellerautomaten an, der sie akzeptiert.

2. Es sei die folgende Sprache gegeben.

$$L = \{xc^n \mid x \in \{a, b\}^*, |x|_a = 2n\}$$

- a) Geben Sie einen Kellerautomaten M an, der L akzeptiert.
b) Konstruieren Sie – dem aus der Vorlesung bekannten Algorithmus gemäß – einen zu M äquivalenten Kellerautomaten in Normalform.
3. Es sei $M = (K, \Sigma, \Gamma, \Delta, s, F)$ ein Kellerautomat in Normalform mit $K = \{s, q, f\}$, $\Sigma = \{a, b, c\}$, $\Gamma = \{A, B, C\}$, $F = \{f\}$ und

$$\begin{aligned} \Delta = \{ & ((s, a, \varepsilon), (s, B)), \\ & ((s, b, \varepsilon), (s, A)), \\ & ((s, c, \varepsilon), (q, C)), \\ & ((q, \varepsilon, C), (f, \varepsilon)), \\ & ((f, a, A), (f, \varepsilon)), \\ & ((f, b, B), (f, \varepsilon)) \}. \end{aligned}$$

- a) Geben Sie das Zustandsdiagramm für M an.
b) Konstruieren Sie – dem aus der Vorlesung bekannten Algorithmus gemäß – die zu M äquivalente kontextfreie Grammatik G . Sie müssen hierbei die Regeln der Form $A_{pq} \rightarrow A_{pr}A_{rq}$ für alle $p, q, r \in K$ nicht explizit angeben.
c) Geben Sie eine Ableitung für das Wort $abacbab$ bezüglich G an.
4. Sei $G = (V, \Sigma, R, S)$ eine kontextfreie Grammatik mit $\Sigma = \{a, b\}$, $V = \{S, B, U\}$ und

$$R = \{S \rightarrow BU, B \rightarrow aBa \mid bBb \mid \varepsilon, U \rightarrow aUb \mid \varepsilon\}.$$

- a) Konstruieren Sie – dem aus der Vorlesung bekannten Algorithmus gemäß – einen Kellerautomaten M , der $\mathcal{L}(G)$ akzeptiert.
b) Geben Sie eine Linksableitung für $aaab$ an.
c) Geben Sie einen Syntaxbaum für $aaab$ an.
d) Geben Sie eine akzeptierende Berechnung des Kellerautomaten M für das Eingabewort $aaab$ an.
5. Beweisen Sie, dass die Sprache

$$L = \{www \mid w \in \{a, b\}^*\}$$

nicht kontextfrei ist.