

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 gemäß des in der Vorlesung angegebenen Algorithmus einen zu M äquivalenten Kellerautomaten in Normalform.
3. Es sei $M = (K, \Sigma, \Gamma, \Delta, s, F)$ ein Kellerautomat in Normalform mit $K = \{s, q, f\}$, $\Sigma = \{a, b\}$, $\Gamma = \{a, b, \perp\}$, $F = \{f\}$ und

$$\begin{aligned} \Delta = \{ & ((s, \varepsilon, \varepsilon), (q, \perp)), \\ & ((q, a, \perp), (q, a\perp)), \\ & ((q, a, a), (q, aa)), \\ & ((q, a, b), (q, \varepsilon)), \\ & ((q, b, \perp), (q, b\perp)), \\ & ((q, b, b), (q, bb)), \\ & ((q, b, a), (q, \varepsilon)), \\ & ((q, \varepsilon, \perp), (f, \varepsilon)) \}. \end{aligned}$$

- a) Welche Sprache wird von M akzeptiert?
b) Geben Sie für das Wort $aababb$ eine akzeptierende Berechnung bezüglich M an.
c) In der Vorlesung haben wir ein Konstruktionsverfahren kennengelernt, um eine zu M äquivalente kontextfreie Grammatik G zu erzeugen. Welche Produktionsregeln ergeben sich aus dem Übergang $((q, b, a), (q, \varepsilon))$, welche aus dem Übergang $((q, a, a), (q, aa))$?
d) Geben Sie eine Ableitung für das Wort $aababb$ bezüglich G an. Dazu ist es notwendig, dass Sie aus weiteren Übergängen Produktionsregeln erzeugen. Allerdings brauchen Sie hier nur solche Produktionsregeln der Grammatik zu erzeugen, die Sie für die Ableitung benötigen.
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 mit Hilfe des in der Vorlesung angegebenen Verfahrens 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.