Theoretische Informatik

Übungsblatt 7
(für die 48. Kalenderwoche)

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

Magdeburg, 21. November 2016

1. Beweisen Sie, dass die folgenden Sprachen kontextfrei sind, indem Sie jeweils eine kontextfreie Grammatik angeben, die die Sprache erzeugt.

   a) $L = \{aubw \mid u, w \in \{a,b\}^*,\ |u| = |w|\}$

   b) $L = \{x^R \# y \mid x, y \in \{0,1\}^*,\ x \text{ ist Teilwort von } y\}$

2. Es sei $G = (V, \Sigma, R, S)$ eine kontextfreie Grammatik. Im Beweis der Herstellung einer zu G äquivalenten Grammatik G' in Chomsky Normalform wird bei der Eliminierung der ε-Regeln die Menge $V_\varepsilon = \{A \in V \mid A \Rightarrow_G^* \varepsilon\}$ benutzt. Geben Sie einen Algorithmus an, der V_ε bestimmt, und begründen Sie dass er terminiert und korrekt ist.

3. Gegeben ist die kontextfreie Grammatik $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b, c\}, R, S)$ mit folgenden Regeln in R:

$$\begin{aligned} S &\to ASA \mid ACA \\ A &\to aAa \mid B \mid C \\ B &\to bB \mid A \mid b \\ C &\to cC \mid \varepsilon \end{aligned}$$

   Konstruieren Sie – gemäß des in der Vorlesung angegebenen Algorithmus – eine zu G äquivalente G' in Chomsky-Normalform.

4. Es sei $G = (\{S, A, B, C\}, \{a, b\}, R, S)$ mit

$$\begin{aligned} R = \{S &\to AB \mid BC \\ A &\to BA \mid a \\ B &\to CC \mid b \\ C &\to AB \mid a\} \end{aligned}$$

   eine kontexfreie Grammatik in Chomsky Normalform. Bestimmen Sie mit Hilfe des in der Vorlesung angegebenen Algorithmus von Cocke, Younger und Kasami, ob das Wort *baaba* zu $L(G)$ gehört sowie welche Präfixe von *baaba* von G erzeugt werden und welche nicht.

5. Geben Sie für die folgende Sprache einen Kellerautomaten an, der sie akzeptiert.

$$L = \{a^m b^n \in \{a,b\}^* \mid m \geq n \geq 0\}$$