Formale Systeme

9. Übungsblatt

Wintersemester 2016/17

Hinweis

Die Aufgaben *) und **) dienen der Selbstkontrolle und werden in der Übung nicht besprochen.

*) Betrachten Sie die Grammatik $G = (\{S, U, X, T, V, W, Y, D, E, A, B, C\}, \Sigma, P, S)$ mit $\Sigma = \{a, b, c\}$ und

$$\begin{aligned} P \;=\; \{ & S \longrightarrow UT, S \longrightarrow VW, U \longrightarrow XB, U \longrightarrow AB, \\ & X \longrightarrow AU, T \longrightarrow TC, T \longrightarrow c, V \longrightarrow AV, \\ & V \longrightarrow a, W \longrightarrow BY, W \longrightarrow BC, Y \longrightarrow WC, \\ & D \longrightarrow BC, D \longrightarrow BB, D \longrightarrow b, E \longrightarrow AB, \\ & E \longrightarrow AA, A \longrightarrow a, B \longrightarrow b, C \longrightarrow c\} \ . \end{aligned}$$

Verwenden Sie den CYK-Algorithmus (mit der Matrix-Notation aus der Vorlesung), um für die Wörter $w_1 = aabcc$ und $w_2 = aabbcc$ zu entscheiden, ob $w_i \in L(G)$ ist.

**) Gegeben sind das Wort $w = aaaab$ und die Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ mit $V = \{S, A, B, C\}, \Sigma = \{a, b\}$ und

$$\begin{aligned} P \;=\; \{ & S \longrightarrow AB, S \longrightarrow BC, S \longrightarrow bab, \\ & A \longrightarrow BA, A \longrightarrow a, \\ & B \longrightarrow ABC, B \longrightarrow b, \\ & C \longrightarrow AB, C \longrightarrow a, C \longrightarrow \varepsilon\} \ . \end{aligned}$$

a) Transformieren Sie die Grammatik G in eine ε-freie Grammatik G'.
b) Transformieren Sie die Grammatik G' in ihre *Chomsky*-Normalform.
c) Entscheiden Sie mithilfe des Cocke-Younger-Kasami-Algorithmus, ob $w \in L(G)$ gilt.

Aufgabe 1

a) Beweisen Sie mithilfe der Abschlußeigenschaften für kontextfreie Sprachen, dass die Sprache $L = \{a^i b^j c^k \mid i = j \text{ oder } j = k \text{ mit } i, j, k \geq 1\}$ kontextfrei ist.

b) Geben Sie für die Sprache L eine kontextfreie Grammatik G mit $L = L(G)$ an.

c) Geben Sie für die Sprache L einen Kellerautomaten $\mathcal{M}$ an mit $L = L(G) = L(\mathcal{M})$.

Aufgabe 2

a) Geben Sie einen Kellerautomaten $\mathcal{M}_1$ für die Sprache L mit

$$L = L(\mathcal{M}_1) = \{a^n b^m \mid n, m \geq 0\,, n = 3m\}$$

an.
Geben Sie die akzeptierende Folge der Konfigurationsübergänge für das Wort $w = aaab$ an.

b) Entwerfen Sie einen Kellerautomaten $\mathcal{M}_2$ für die Sprache L mit

$$L = L(\mathcal{M}_2) = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}\ .$$

Geben Sie die akzeptierende Folge der Konfigurationsübergänge für das Wort $w = aabbba$ an.