Technische Universität Dresden
Institut für Theoretische Informatik
Professur für Automatentheorie

Wintersemester 06/07

Grundlagen der Theoretischen Informatik II

8. Übungsblatt

Hinweis

Folgende Aufgaben dienen der Selbstkontrolle und werden in der Übung nicht besprochen.

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

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

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 ist die kontextfreie Grammatik $G = (N, \Sigma, P, S)$ mit $N = \{S, X, Y, T\}$, $\Sigma = \{a, b\}$ und $P = \{S \to X, S \to Y, X \to Tb, Y \to aT, X \to Xb, Y \to aY, T \to \varepsilon, T \to aTb\}$. Geben Sie eine Grammatik G' an mit $L(G') = \{w \in \{a, b\}^* \mid w^R \in L(G)\}$, wobei w^R das gespiegelte Wort zu w ist.

Aufgabe 1

Betrachten Sie die Grammatik $G = (\{S, A, B, C, D\}, \Sigma, S, P)$ mit
$\Sigma = \{0, 1, 2\}$ und
$P = \{S \longrightarrow AB \mid C \mid \varepsilon,\ A \longrightarrow 0A \mid \varepsilon,\ B \longrightarrow 1B2 \mid B2 \mid \varepsilon, C \longrightarrow 0C2 \mid C2 \mid D,$
$\quad D \longrightarrow 0D \mid \varepsilon\}$

Transformieren Sie die Grammatik G in eine ε–freie Grammatik G_1 und diese in eine Grammatik G_2 in Chomsky–Normalform.

Aufgabe 2

a) Geben Sie einen Kellerautomaten $\mathcal{A}$ an mit $L(\mathcal{A}) = \{a^n b^m \mid n, m \in \mathbb{N}, n = 3m\}$.

b) Entwerfen Sie einen Kellerautomaten, der genau die Wörter über $\Sigma = \{0, 1\}$ mit einer gleichen Anzahl von Nullen und Einsen akzeptiert. Geben Sie die akzeptierende Folge der Konfigurationsübergänge für das Wort 001110 an.

Aufgabe 3

Für Kellerautomaten existieren zwei Möglichkeiten für das Akzeptieren eines Wortes:

- über einen Endzustand (aus der Menge $F \subseteq Q$) bzw.
- über den leeren Keller.

Zeigen Sie, dass beide Möglichkeiten dieselbe Sprachklasse beschreiben und damit gleichmächtig sind.