Universität Siegen
Lehrstuhl Theoretische Informatik
Markus Lohrey

Übungsblatt 10

Aufgabe 1. Geben Sie einen Kellerautomaten und eine kontextfreie Grammatik an, die die folgende Sprache akzeptiert:

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

Aufgabe 2. Betrachten Sie noch einmal Aufgabe 1 (c) von Blatt 9. Eine kontextfreie Grammatik, die die Sprache $L = \{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^r\}$ erzeugt, ist $G = (V, \Sigma, P, S)$ mit $V = \{S\}$, $\Sigma = \{a, b\}$ und

$$P = \{S \to \varepsilon \mid a \mid b \mid aSa \mid bSb\}.$$

Wandeln Sie die Grammatik mit dem Verfahren der Vorlesung (Folie 279) in einen PDA um. Überprüfen Sie, ob ihr Automat richtig arbeitet, indem Sie ihn auf den Eingaben

- $w_1 = abbabba$ und
- $w_2 = abb$

laufen lassen.

Aufgabe 3. Sei Σ ein beliebiges Alphabet.

(a) Ist das folgende Problem entscheidbar?

Gegeben: Ein nichtdeterministischer Kellerautomat M_1 mit beschränktem Keller (d.h. für jede Konfiguration (z, x, γ) ist $|\gamma| \leq K$ für ein festes K) und ein NFA M_2.
Frage: Gilt $L(M_1) \subseteq L(M_2)$?

(b) Existiert eine kontextfreie, aber nicht reguläre Sprache $L_1 \subseteq \Sigma^*$ und eine reguläre, aber nicht endliche Sprache $L_2 \subseteq \Sigma^*$, so dass $L_1 \cap L_2$ regulär ist?

Aufgabe 4. Gegeben sei die kontextfreie Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ in Chomsky-Normalform über $\Sigma = \{a, b\}$ mit $V = \{S, X, Y, A, B\}$, wobei P gegeben ist durch:

$$\begin{aligned} S &\to a \mid b \mid AA \mid BB \mid XA \mid YB \\ X &\to AS \\ Y &\to BS \\ A &\to a \\ B &\to b \end{aligned}$$

Überprüfen Sie mit dem Algorithmus aus der Vorlesung, ob $L(G)$ endlich ist.