

Übungsblatt 9

Aufgabe 1. Wahr oder falsch?

- (a) Gegeben ein nichtdeterministischer Kellerautomat M_1 und ein NFA M_2 . Es ist entscheidbar, ob $L(M_1) \subseteq L(M_2)$.
- (b) Es existiert eine kontextfreie, aber nicht reguläre Sprache $L_1 \subseteq \Sigma^*$ und eine reguläre Sprache $L_2 \subseteq \Sigma^*$, so dass $L_1 \cap L_2$ regulär ist.
- (c) Sei M ein nichtdeterministischer Kellerautomat und w ein Wort. Wenn es einen Lauf gibt, bei dem der Keller vor dem Wortende geleert wird, d.h. $(z_0, w, \#) \vdash^* (z, u, \varepsilon)$, wobei $u \neq \varepsilon$, dann wird w von M nicht akzeptiert.

Aufgabe 2. Sei $L = \{a^i b^j c^k \mid i = 0 \text{ oder } j = k\}$.

- (a) Zeigen Sie, dass L das Pumping-Lemma für reguläre Sprachen erfüllt.
- (b) Zeigen Sie mit dem Satz von Myhill-Nerode, dass L nicht regulär ist.
- (c) Geben Sie einen Kellerautomaten an, der L erzeugt.

Aufgabe 3. Geben Sie Kellerautomaten an, die die folgenden Sprachen akzeptieren.

- (a) $\{a^n b^n \mid n \geq 0\}$
- (b) $\{a^{pn} b^{qn} \mid n \geq 0\}$ für feste $p, q > 0$
- (c) $\{a^m b^n \mid m, n \geq 0, m \neq n\}$

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

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

überprüfen Sie mit dem Algorithmus aus der Vorlesung ob $L(G)$ endlich ist!