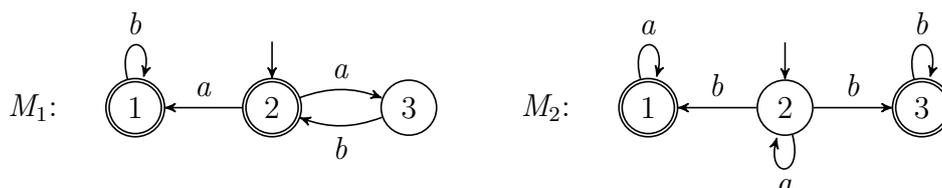


Übungsblatt 9

Aufgabe 1.

Gegeben seien die folgenden NFAs M_1, M_2 (siehe Blatt 5, Aufgabe 2).



Lösen Sie mit dem Vorgehen aus der Vorlesung das Inklusionsproblem:

$$T(M_1) \subseteq T(M_2)$$

Aufgabe 2. Sei L die Sprache aus Aufgabe 1 von Blatt 8, also

$$L = \{a^m b^n c^n \mid m, n \geq 1\} \cup \{b^m c^n \mid m, n \geq 0\}.$$

Zeigen Sie, dass diese kontextfrei ist, indem Sie eine kontextfreie Grammatik angeben, die die Sprache erzeugt.

Aufgabe 3. Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Geben Sie eine kontextfreie Grammatik an, die die Sprache

$$L = \Sigma^* \setminus \{ww \mid w \in \Sigma^*\} = \overline{\{ww \mid w \in \Sigma^*\}}$$

erzeugt.

Hinweis: Für jedes $w \in L$ gerader Länge gibt es Wörter $x, y, u, v \in \Sigma^*$ so, dass $w = xayubv$ (oder $w = xbyuav$) ist und $|x| = |u|$ bzw. $|y| = |v|$ gilt.

Aufgabe 4. Beweisen oder widerlegen Sie:

- (a) Sei L kontextfrei und nicht regulär. Dann ist auch L^* kontextfrei und nicht regulär.
- (b) Sei L kontextfrei und sei L' nicht regulär. Dann ist $L'' = L \cup L'$ nicht regulär.

Aufgabe 5. Sei $G = (\{S, A, B\}, \{a, b\}, P, S)$ eine kontextfreie Grammatik, wobei P gegeben ist durch

$$\begin{aligned} S &\rightarrow ASB \mid ab \\ A &\rightarrow aAS \mid a \\ B &\rightarrow SbS \mid A \mid bb. \end{aligned}$$

Geben Sie eine Grammatik G' in CNF so an, dass $L(G') = L(G)$.