

Übung zur Vorlesung Automaten, Formale Sprachen und Berechenbarkeit

Aufgabe 1 *Zweiwegeautomat*

Sei $A = (\{q_0, q_1\}, \{a, b\}, \delta, q_0, \{q_1\})$ ein 2DFA mit

$$\begin{aligned} \delta(q_0, a) &= (q_0, R) & \delta(q_1, a) &= (q_0, L) \\ \delta(q_0, b) &= (q_1, S) & \delta(q_1, b) &= (q_0, L) \end{aligned}$$

Bestimmen Sie die vom Startzustand aus erreichbaren Zustände des äquivalenten Einwegautomaten gemäß der Konstruktion aus der Vorlesung.

Aufgabe 2 *FO- und MSO-definierbare Sprachen*

- (i) Geben Sie eine FO-Beschreibung der Sprache $L = a^*bc^*ca^*$ über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ an.
- (ii) Bestimmen Sie eine MSO-Formulierung der Sprache $L = \{a^{2n} \mid n \geq 0\}$ über dem Alphabet $\Sigma = \{a\}$.

Aufgabe 3 *Gleichwertigkeit von S und $<$ für FO und MSO*

- (i) Zeigen Sie, dass FO[$S, <$]-Definierbarkeit und FO[$<$]-Definierbarkeit gleichbedeutend sind.
- (ii) Ebenso kann in MSO auf Wortstrukturen die $<$ -Relation durch die S -Relation ausgedrückt werden. Zeigen Sie das.

Aufgabe 4 *MSO ohne FO-Variablen*

Zeigen Sie, dass man bei MSO-Formeln ganz auf FO-Variablen x, y, \dots verzichten kann.