

Präsenzaufgaben zur Vorlesung

Theoretische Informatik

WS 17/18

Blatt 4

Präsenzaufgabe 4.1

Gib für jede der folgenden Sprachen L_i über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ einen regulären Ausdruck α_i an, welcher $L(\alpha_i) = L_i$ erfüllt.

a) $L_1 = \{w_1 \dots w_n \in \Sigma^* \mid \sum_i w_i = 0 \pmod{3}\}$

b) $L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält nicht } 00\}$

Präsenzaufgabe 4.2

Zeige mithilfe des Pumping-Lemmas, dass die folgenden Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ nicht regulär sind.

a) $L = \{a^m b^k \mid m \leq k\}$

b) $L = \{a^n b^m a^{n+m} \mid n \geq 1, m \geq 0\}$

Präsenzaufgabe 4.3

Betrachte die Sprache $L = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält nicht } 010\}$ über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$. Gib die Nerode-Äquivalenzklassen der Sprache sowie die zugehörigen Mengen $\text{Suff}_L(\cdot)$ an.

Präsenzaufgabe 4.4

Betrachte den DFA $M = (Z, \Sigma, \delta, z_0, E)$, wobei $Z = \{z_0, \dots, z_5\}$, $\Sigma = \{0, 1\}$, $E = \{z_5\}$ und δ gegeben durch

| | | | | | | | | |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| δ | z_0 | z_1 | z_2 | z_3 | z_4 | z_5 | z_6 | |
| 0 | z_2 | z_3 | z_5 | z_5 | z_5 | z_6 | z_6 | . |
| 1 | z_1 | z_0 | z_3 | z_4 | z_4 | z_5 | z_6 | |

Bestimme den Minimalautomaten zu M .

Präsenzaufgabe 4.5

Gegeben sei die Grammatik $G = (V, \Sigma, P, S)$ über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$, wobei $V = \{S, X, Y\}$ und P folgende Regeln enthalte

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aXYS \mid Ya \\ X &\rightarrow bX \mid \epsilon \\ Y &\rightarrow cc \mid XX \mid b . \end{aligned}$$

Bringe die Grammatik in Chomsky Normalform.

Präsenzaufgabe 4.6

Sei G eine kontextfreie Grammatik über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ mit Variablen $V = \{S, X, Y\}$, der Startvariable S und folgenden Regeln P :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow XS \mid b \\ X &\rightarrow SY \\ Y &\rightarrow XY \mid a \end{aligned}$$

Bringe G in Greibach-Normalform.

Präsenzaufgabe 4.7

Beweise, dass folgende Sprache über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ nicht kontextfrei ist:

$$L = \{a^i b^j c^k \in \{a, b, c\}^* \mid 0 \leq i < j < k\}$$