

Theorie der Informatik

G. Röger
Frühjahrssemester 2020

Universität Basel
Fachbereich Informatik

Übungsblatt 6

Abgabe: Mittwoch, 8. April 2020

Aufgabe 6.1 (Reguläre Ausdrücke und Pumping-Lemma für reguläre Sprachen; 3 Punkte)

Sind die folgenden Sprachen über $\Sigma = \{a, b, c\}$ regulär? Falls ja, beweisen Sie es, indem Sie einen regulären Ausdruck angeben, der die Sprache beschreibt. Falls nein, beweisen Sie es mit dem Pumping-Lemma.

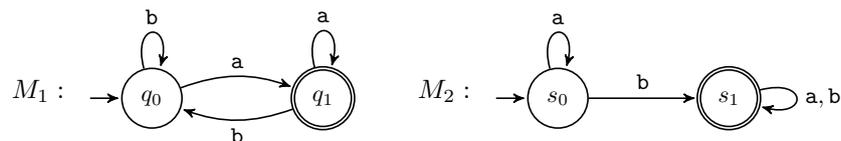
(a) $L_1 = \{a^n b^m c^{n+m} \mid n, m \in \mathbb{N}_0\}$

(b) $L_2 = \{a^2 b^n a^2 c^m \mid n, m \in \mathbb{N}_0\}$

Hinweis zur Punkteverteilung: Eine der Sprachen ist regulär, die andere nicht. Auf die Teilaufgabe mit der regulären Sprache gibt es 0.5 Punkte und auf die andere Teilaufgabe 2.5 Punkte.

Aufgabe 6.2 (Kreuzproduktautomat; 2 Punkte)

Gegeben sind die folgenden beiden DFAs M_1 und M_2 .



Geben Sie den Kreuzproduktautomaten an, der $\mathcal{L}(M_1) \cap \mathcal{L}(M_2)$ akzeptiert.

Aufgabe 6.3 (Chomsky-Normalform, 3 Punkte)

Geben Sie eine Grammatik G' in Chomsky-Normalform an, die dieselbe Sprache erzeugt wie die kontextfreie Grammatik $G = \langle \Sigma, V, P, S \rangle$ mit $\Sigma = \{a, b\}$, $V = \{S, W, X, Y, Z\}$ und den folgenden Regeln in P :

$$\begin{array}{lllll} S \rightarrow \varepsilon & S \rightarrow XW & S \rightarrow Z & W \rightarrow X & X \rightarrow aZb \\ Y \rightarrow W & Y \rightarrow bY & Z \rightarrow bb & Z \rightarrow Za & X \rightarrow Y \end{array}$$

Geben Sie genügend Zwischenschritte an, damit Ihre Konstruktion nachvollziehbar ist.

Aufgabe 6.4 (Länge von Ableitungen bei Chomsky-Normalform; 2 Punkte)

Sei G eine Grammatik in Chomsky-Normalform und $w \in \mathcal{L}(G)$ ein nicht-leeres Wort ($w \neq \varepsilon$), das von G erzeugt wird. Zeigen Sie, dass jede Ableitung von w aus der Startvariable von G genau $2|w| - 1$ Ableitungsschritte hat.