Theoretische Informatik

B. Nebel, A. Podelski, R. Bergdoll, D. Klumpp | Universität Freiburg
Sommersemester 2022 | Institut für Informatik

Übungsblatt 4

Abgabe: 20. Mai 2022

Aufgabe 4.1 (Reguläre Ausdrücke; 2+2+2+2 Punkte)
Geben Sie reguläre Ausdrücke an, welche die folgenden Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ beschreiben.

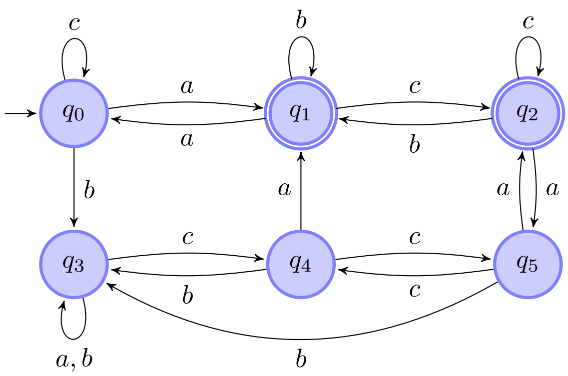
(a) $L = \{\, w \in \Sigma^* \,:\, w$ enthält nicht das Teilwort 101 $\}$

(b) $L = \{\, w \in \Sigma^* \,:\, w$ enhält ein oder drei mal die 1 $\}$

(c) $L = \{\, w \in \Sigma^* \,:\,$ auf jedes Teilwort 11 in w folgt unmittelbar eine 0 $\}$

(d) Sprache der Wörter mit einer ungeraden Anzahl von 1-Vorkommnissen am Ende (d.h. für jedes Wort dieser Sprache ist die Länge des längsten Suffixes, in dem die 0 nicht vorkommt, ungerade).

Aufgabe 4.2 (Quotientenautomat; 4 Punkte)
Wenden Sie den in der Vorlesung angegebenen Algorithmus an, um aus dem folgenden DFA $\mathcal{M}$ den entsprchenden äquivalenten reduzierten Automaten $\mathcal{M}_r$ zu konstruieren. Geben Sie dabei auch die verwendete Markierungstabelle an.



Aufgabe 4.3 (Nerode-Relation; 3 + 3 Punkte)
Betrachten Sie die Nerode-Relation $\simeq_L$ für die folgenden Sprachen über $\Sigma = \{a, b\}$.

$$L_1 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ beginnt und endet mit einem } a\}$$

$$L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ ist ein Palindrom}\}$$

(a) Geben Sie alle Äquivalenzklassen von $\simeq_{L_1}$ an. Geben Sie außerdem für jede dieser Klassen die Menge der enthalten Wörter an (so wie bei den Beispielen in der Vorlesung).

Konstruieren Sie anschließend den entsprechenden Myhill-Nerode-Minimalautomaten $\mathcal{M}_{L_1}$, dessen Zustände gerade den Äquivalenzklassen entsprechen.

(b) Zeigen Sie, dass $\simeq_{L_2}$ einen unendlichen Index besitzt.

Aufgabe 4.4 (Isomorphismus der Minimalautomaten; 2 Punkte)
In der Vorlesung wurden der Myhill-Nerode-Minimalautomat $\mathcal{M}_L = \langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F\rangle$ und der Quotientenautomat $\mathcal{M}_r = \langle Q_r, \Sigma, \delta_r, q_r, F_r\rangle$ vorgestellt. Vollenden Sie den Beweis, dass diese Automaten isomorph sind, indem sie zeigen, dass

$$\{f(q) \mid q \in F_r\} = F$$

gilt, wobei f der in der Vorlesung beschriebene Isomorphismus ist.