

Theoretische Informatik 2

Sommersemester 2012

Übungsblatt 3

Abgabe: bis 3. Mai 2012 8:14

Aufgabe 1: ((15 + 15) + (12 + 8) = 50 Punkte)

(a) Berechnen Sie die Äquivalenzklassen der Nerode-Relation der folgenden Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$:

(i) $L_1 := \{a, b, c\}^* \circ \{b\} \circ \{a, b\}^3$,

(ii) $L_2 := \{y \in \{a, b, c\}^* : |y|_a \neq |y|_b\}$,

wobei $|y|_\sigma$ für $\sigma \in \Sigma$ und $y \in \Sigma^*$ die Anzahl der Vorkommen des Buchstaben σ im Wort y bezeichnet.

(b) Sei $L_{\neq} := \{a^i b^j : i, j \in \mathbb{N}, i \neq j\} \subseteq \{a, b\}^*$.

(i) Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass die Sprache L_{\neq} nicht regulär ist.

(ii) Zeigen Sie mit Hilfe des Satzes von Myhill-Nerode, dass die Sprache L_{\neq} nicht regulär ist.

Aufgabe 2: (6 + 10 = 16 Punkte)

Seien folgende Sprachen über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ gegeben:

$$L_n := \{ww : w \in \{0, 1\}^n\}, \text{ für ein } n \in \mathbb{N},$$

$$L := \{ww : w \in \{0, 1\}^n, n \in \mathbb{N}\}.$$

(a) Beschreiben Sie die beiden Sprachen mit eigenen Worten und gehen Sie insbesondere auf die Unterschiede zwischen den beiden Sprachen ein.

(b) Entscheiden Sie für L_n und L , ob diese Sprachen regulär sind. Wenden Sie hierfür entweder das Pumping-Lemma an oder skizzieren Sie einen endlichen Automaten für die Sprache.

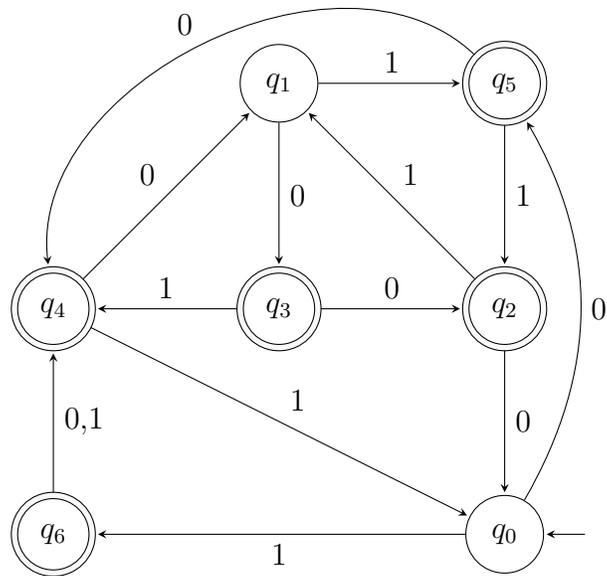
Aufgabe 3: (5 + 13 = 18 Punkte)

(a) Beschreiben Sie einen Algorithmus, der bei Eingabe eines DFAs $A := (Q, \Sigma, \delta, q_0, F)$ in Zeit $\mathcal{O}(|\Sigma||Q|)$ entscheidet, ob $L(A) = \emptyset$.

(b) Beschreiben Sie einen Algorithmus, der bei Eingabe zweier DFAs $A_1 := (Q_1, \Sigma, \delta_1, q_{1,0}, F_1)$ und $A_2 := (Q_2, \Sigma, \delta_2, q_{2,0}, F_2)$ in Zeit $\mathcal{O}(|\Sigma||Q_1||Q_2|)$ entscheidet, ob $L(A_1) = L(A_2)$.

Aufgabe 4: (16 Punkte)

Sei $A = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5, q_6\}, \{0, 1\}, \delta, q_0, \{q_0, q_1\})$ ein DFA, wobei δ durch folgende Grafik gegeben ist:



Minimieren Sie den Automaten A . Dokumentieren Sie dabei nachvollziehbar die Zwischenschritte (wie in der Vorlesung beschrieben). Welche Sprache beschreibt Ihr Automat?