Universität des Saarlandes
FR 6.2 - Informatik
Prof. Dr. W.J. Paul
Dipl.-Ing. Christoph Baumann

Theoretische Informatik
2. Übungsblatt
(Abgabe: 7.11.2012)

Aufgabe 1: (Nichtdeterministischer Endlicher Automat) (5 Punkte)

Gegeben sei ein nichtdeterministischer endlicher Automat $M = (A, Z, \delta, z_s, Z_a)$ und ein deterministischer endlicher Automat $M' = (A, Z', \delta', z'_s, Z'_a)$, der wie folgt aus M konstruiert wird.

$$Z' = 2^Z \qquad \delta'(z', a) = \bigcup_{x \in z'} \delta(x, a) \qquad z'_s = \{z_s\} \qquad z' \in Z'_a \Leftrightarrow z' \cap Z_a \neq \emptyset$$

In der Vorlesung wurde bereits folgende Aussage bewiesen:

$$z'_s \underset{M'}{\overset{w}{\rightsquigarrow}} z' \implies z' = \{z \in Z \mid z_s \underset{M}{\overset{w}{\rightsquigarrow}} z\}$$

Zeige: $$L(M) = L(M')$$

Aufgabe 2: (Automaten für Reguläre Ausdrücke) (10 Punkte)

Gegeben sei ein regulärer Ausdruck c und ein nichtdeterministischer endlicher Automat M^c, so dass $L(M^c) = L(c)$. Konstruiere einen nichtdeterministischen endlichen Automaten M, so dass $L(M) = L(c^*)$ gilt!

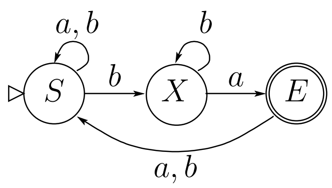
Aufgabe 3: (Endlicher Automat) (5 Punkte)

Gib einen deterministischen endlichen Automaten an, welcher die folgende Sprache erkennt!

$$L = \{a^n \mid n > 1600 \text{ und } n \text{ ist ein Schaltjahr nach dem Gregorianischen Kalender}\}$$

Aufgabe 4: (Potenzmengenautomat) (10 Punkte)

Konstruiere zu folgendem Automaten einen äquivalenten deterministischen endlichen Automaten! Führe dazu die Potenzmengenkonstruktion explizit durch! Vereinfache danach den Automaten, wenn möglich, und gib an, welche Sprache er akzeptiert!



Aufgabe 5: (Pumping Lemma) (10 Punkte)

Zeige, dass folgende Sprachen nicht regulär sind:

$$L_a = \{a^p \mid p \text{ ist eine Primzahl}\} \qquad L_b = \{w \in \{a, b\}^* \mid \#_a(w) = \#_b(w)\}$$

Hier beschreiben $\#_a(w)$ und $\#_b(w)$ die Anzahl der a's bzw. b's im Wort w.