Universität Siegen
Lehrstuhl Theoretische Informatik
Markus Lohrey

Übungsblatt 8

Aufgabe 1. Betrachten Sie die folgende Sprache:

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

(a) Zeigen Sie, dass die Sprache L nicht regulär ist, indem sie unendlich viele Myhill-Nerode-Äquivalenzklassen angeben. Alternativ können Sie die Abschlusseigenschaften von regulären Sprachen benutzen und den Fakt, dass $L' = \{a^n b^n \mid n \geq 1\}$ nicht regulär ist.

(b) Beweisen Sie, dass L trotzdem die Eigenschaften des Pumping-Lemmas (Folie 131) erfüllt.

Aufgabe 2. Sei $M = (Z, \Sigma, \delta, S, E)$ ein NFA mit $|Z| = 16$ Zuständen. Kann ein Automat $M' = (Z', \Sigma, \delta', z_0, F)$ existieren, der ein minimaler DFA mit $|Z'| = 76543$ und $L(M) = L(M')$ ist? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 3. Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Gegeben ist der DFA $M = (Z, \Sigma, \delta, 1, E)$ mit $Z = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $E = \{7\}$ und

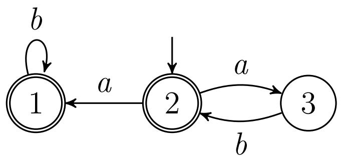
δ	a	b
1	2	4
2	7	4
3	5	3
4	5	4
5	7	1
6	7	3
7	7	7

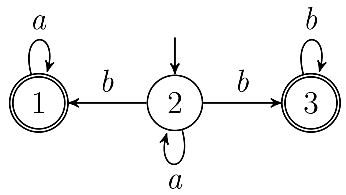
(a) Zeichnen Sie das Automatendiagramm von M.

(b) Verwenden Sie den "Algorithmus Minimalautomat", um den Minimalautomaten für die Sprache $L(M)$ zu erhalten.

(c) Zeichnen Sie den in (b) erhaltenen Automaten.

Aufgabe 4.
Gegeben seien die folgenden NFAs M_1, M_2 (siehe Blatt 5, Aufgabe 2).

M_1: 

M_2: 

Lösen Sie mit dem Vorgehen aus der Vorlesung das Inklusionsproblem:

$$T(M_1) \subseteq T(M_2)$$

Aufgabe 5. Das *Universalitätsproblem* für reguläre Sprachen ist das folgende Problem: Geben ist eine reguläre Sprache $L \subseteq \Sigma^*$, als DFA, NFA oder regulärer Ausdruck. Frage: Gilt $L = \Sigma^*$?

(a) Zeigen Sie, dass das Universalitätsproblem für reguläre Sprachen entscheidbar ist, indem Sie ein Verfahren angeben, dass das Problem löst.

(b) Wenden Sie Ihr Verfahren an, um das Universalitätsproblem für die Sprache L zu lösen, die von dem folgenden NFA akzeptiert wird: