Fachbereich Mathematik
Achim Blumensath
Benno van den Berg

TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

6. Mai, 2009

3. Übungsblatt Formale Grundlagen der Informatik I
SS 2009

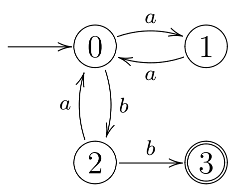
(E3.1)

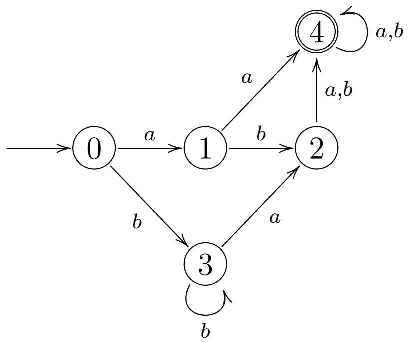
(a) Geben Sie NFA an, welche die von den regulären Ausdrücken

$$\begin{array}{ll} (1) & a(ab)^*(a+b) \\ (2) & (a+b)^*(c+ab^*a)^*a(b+c)^* \end{array}$$

beschriebene Sprachen erkennen.

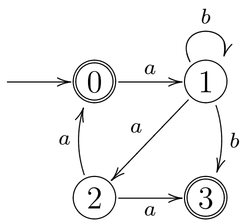
(b) Geben Sie reguläre Ausdrücke für die von folgenden Automaten erkannte Sprachen an:





(E3.2)

Betrachten Sie den NFA $\mathcal{A}$



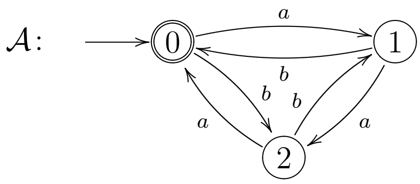
(a) Bestimmen Sie einen regulären Ausdruck für $L(\mathcal{A})$.

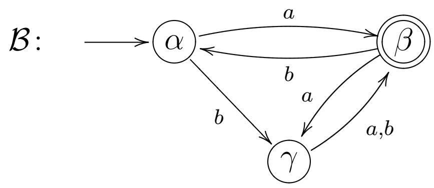
(b) Geben Sie einen DFA $\mathcal{B}$ an mit $L(\mathcal{B}) = L(\mathcal{A})$.

(c) Geben Sie einen Automaten an, der $\Sigma^* \setminus L(\mathcal{A})$ erkennt.

(E3.3)

Wir betrachten die DFA





(a) Bestimmen Sie mit Hilfe der Produktkonstruktion DFA für die Sprachen $L(\mathcal{A}) \cap L(\mathcal{B})$ und $L(\mathcal{A}) \cup L(\mathcal{B})$.

(b) Können Sie einen NFA für die Sprache $L(\mathcal{A}) \cup L(\mathcal{B})$ konstruieren, der kleiner ist als der DFA aus (a)?

Hinweis: Versuchen Sie, aus $\mathcal{A}$ und $\mathcal{B}$ direkt einen NFA zu konstruieren, ohne Umweg über die Produktkonstruktion.

Hausaufgabe

(H3.4)

Die *Umkehrung* eines Wortes $w = a_1 \dots a_n \in \Sigma^*$ ist das Wort $\tilde{w} = a_n \dots a_1$. Für eine Sprache $L \subseteq \Sigma^*$ definieren wir die *Spiegelsprache*

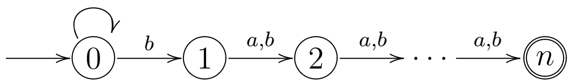
$$L^\sim := \{\, \tilde{w} \mid w \in L \,\}.$$

Zeigen Sie per Induktion über den Aufbau regulärer Ausdrücke, daß es für jeden regulären Ausdruck α einen regulären Ausdruck β gibt mit $L(\beta) = L(\alpha)^\sim$.

Knobelaufgabe

(E3.5)

Betrachten Sie den folgenden NFA $\mathcal{A}_n$:



(a) Bestimmen Sie $L(\mathcal{A}_n)$.

(b) Zeigen Sie, dass es keinen äquivalenten DFA gibt mit weniger als 2^n-Zustände.