

Übungsblatt 3

Aufgabe 1. In Übung 1, Aufgabe 6 wurde angenommen, dass das Treppenhaus des Hölderlingebäudes nach oben und unten unbeschränkt ist, was bekanntermaßen nicht der Fall ist. Nehmen Sie nun an, dass das Treppenhaus aus insgesamt 7 Treppenstufen besteht und Otto zu Beginn auf der 3. Stufe (von unten) steht. Geben Sie einen Automaten an, der die Sprache aller Wörter über $\{\uparrow, \downarrow\}$ erkennt, so dass Otto am Ende wieder auf der Anfangsstufe steht.

Aufgabe 2. Gegeben sei der NFA $M = (\{1, 2, 3\}, \{a, b\}, \delta, \{1, 2\}, \{2, 3\})$, wobei δ gegeben ist durch:

δ	a	b
1	\emptyset	$\{2\}$
2	\emptyset	$\{1, 3\}$
3	$\{1, 3\}$	$\{1\}$

- (a) Zeichnen Sie das zu M gehörige Automatendiagramm.
- (b) Berechnen Sie $\hat{\delta}(\{1, 2\}, baba)$ und $\hat{\delta}(\{1, 2\}, bbbaab)$.
- (c) Geben Sie mittels Potenzmengenkonstruktion einen zu M äquivalenten DFA an. Es genügt den vom Startzustand erreichbaren Teil anzugeben.

Aufgabe 3. Geben Sie zu jeder der folgenden Sprachen einen regulären Ausdruck an.

- (a) $L_1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{Das Wort } w \text{ enthält mindestens ein } b.\}$
- (b) $L_2 = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{Die Anzahl der } a\text{'s ist durch 3 teilbar.}\}$
- (c) $L_3 = \{w \in \{a, b\}^+ \mid \text{Der erste und letzte Buchstabe in } w \text{ stimmen überein.}\}$
- (d) $L_4 = \{a^n b^m c^\ell \mid n \geq 0, m \geq 1, \ell \geq 2\}$
- (e) $L_5 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| \leq 3\}$

Aufgabe 4. Sind die folgenden Aussagen wahr oder falsch?

(a) $L((a \mid bb)^*) = L(a^* \mid (bb)^*)$.

(b) $L((a^*b^*)^*) = L((ba^* \mid ab^*)^*)$.

(c) $L((ab^*)^*) = L(\varepsilon \mid a(a \mid b)^*)$.

Aufgabe 5. Sind die folgenden Aussagen wahr oder falsch?

(a) Zu jedem DFA M_1 mit n Zuständen existiert ein NFA M_2 mit höchstens n Zuständen, so dass $T(M_1) = T(M_2)$.

(b) Zu jedem NFA M_1 mit n Zuständen existiert ein DFA M_2 mit maximal 2^n Zuständen, so dass $T(M_1) = T(M_2)$.

(c) Für einen endlichen Automaten M_1 ist $T(M_1)$ stets endlich.

(d) Jeder reguläre Ausdruck ohne den *-Operator erzeugt eine endliche Sprache.