

## Übungsblatt 3

**Aufgabe 1.** Sind die folgenden Aussagen wahr oder falsch?

- (a)  $L((a \mid bb)^*) = L(a^* \mid (bb)^*)$ .
- (b) Zu jedem DFA  $M_1$  mit  $n$  Zuständen existiert ein NFA  $M_2$  mit höchstens  $n$  Zuständen so, dass  $T(M_1) = T(M_2)$ .
- (c) Zu jedem NFA  $M_1$  mit  $n$  Zuständen existiert ein DFA  $M_2$  mit maximal  $2^n$  Zuständen so, dass  $T(M_1) = T(M_2)$ .
- (d) Für einen endlichen Automaten  $M_1$  ist  $T(M_1)$  stets endlich.
- (e) Jeder reguläre Ausdruck ohne den \*-Operator erzeugt eine endliche Sprache.

**Aufgabe 2.** Gegeben seien folgende NFAs:

1.  $M_1 = (\{1, 2, 3\}, \{a, b\}, \delta_1, \{1\}, \{3\})$ , wobei  $\delta_1$  gegeben ist durch:

$\delta_1$	$a$	$b$
1	{1, 3}	{2}
2	{2}	{2, 3}
3	$\emptyset$	{3}

2.  $M_2 = (\{1, 2, 3\}, \{a, b\}, \delta_2, \{1, 2\}, \{2, 3\})$ , wobei  $\delta_2$  gegeben ist durch:

$\delta_2$	$a$	$b$
1	$\emptyset$	{2}
2	$\emptyset$	{1, 3}
3	{1, 3}	{1}

- (a) Zeichnen Sie das zu  $M_1$  bzw.  $M_2$  gehörige Automatendiagramm.
- (b) Geben Sie mittels Potenzmengenkonstruktion einen zu  $M_1$  bzw.  $M_2$  äquivalenten DFA an. Es genügt jeweils, 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)  $L_2 = \{w \in \{a, b\}^+ \mid \text{Der erste und letzte Buchstabe in } w \text{ stimmen überein.}\}$

(c)  $L_3 = \{a^n b^m c^\ell \mid n \geq 0, m \geq 1, \ell \geq 2\}$

**Aufgabe 4.** Beweisen Sie formal, dass  $L(a \mid b \mid (a^* \mid b^*)^*) = \{a, b\}^*$ .