

## Übungsblatt 2

**Aufgabe 1.** Sei  $\Sigma$  ein beliebiges Alphabet. Geben Sie eine Grammatik an, die die Sprache

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid w = w^r\}$$

erzeugt. Dabei ist  $w^r$  das Wort  $w$  rückwärts gelesen, z.B. für  $w = aabb$  ist  $w^r = bbaa$ . Die Sprache  $L$  ist damit die Menge aller Palindrome über dem Alphabet  $\Sigma$ .

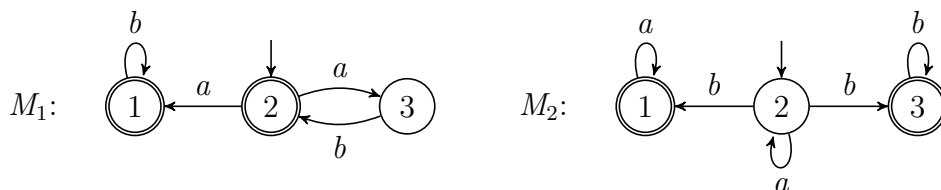
**Aufgabe 2.** Geben Sie zu jeder der folgenden Sprachen eine Grammatik und einen endlichen Automaten an.

- (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 3.** Geben Sie zu jeder der folgenden Sprachen einen deterministischen, endlichen Automaten an. Finden Sie einen nichtdeterministischen, endlichen Automaten, der weniger Zustände benötigt?

- (a)  $L_1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält das Wort } bab.\}$
- (b)  $L_2 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ enthält höchstens zwei verschiedene Buchstaben.}\}$

**Aufgabe 4.** Gegeben seien die folgenden NFAs:



- (a) Geben Sie die Sprachen  $T(M_1)$  und  $T(M_2)$  an.
- (b) Geben Sie DFAs für  $T(M_1)$  und  $T(M_2)$  an.