

## Übungsblatt 3

**Aufgabe 1.** 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.

**Aufgabe 2.** Geben Sie zu der folgenden Sprache einen deterministischen, endlichen Automaten an:

$$L = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ enthält höchstens zwei verschiedene Buchstaben.}\}$$

Finden Sie einen nichtdeterministischen, endlichen Automaten, der weniger Zustände benötigt?

**Aufgabe 3.** 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 mit Hilfe der Potenzmengenkonstruktion einen zu  $M_1$  bzw.  $M_2$  äquivalenten DFA an. Es genügt jeweils, den vom Startzustand erreichbaren Teil anzugeben.

**Aufgabe 4.** Anna steht im Treppenhaus des Hölderlingebäudes und läuft die Treppen hoch und runter. Jedes Mal, wenn sie eine Stufe hinaufsteigt, notiert sie sich ein  $\uparrow$ . Jedes Mal, wenn sie eine Stufe hinuntersteigt, notiert sie sich ein  $\downarrow$ . Geben Sie eine Grammatik an, die die Sprache aller Wörter über  $\{\uparrow, \downarrow\}$  erzeugt, so dass Anna am Ende wieder an der Anfangsposition steht. Sie dürfen dabei davon ausgehen, dass Anna beliebig viele Stockwerke hinauf und hinab gehen kann.