

## Theoretische Informatik 2

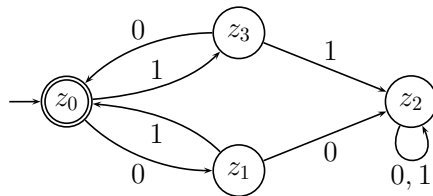
### 1. Übung

Besprechung der mündlichen Aufgaben am 23-26. Oktober  
 Abgabe der schriftlichen Lösungen am 30. Oktober

#### Aufgabe 1

[mündlich]

Betrachten Sie den folgenden Automaten  $M$ :



1. Welche Zustände werden auf die Eingabe des Wortes  $x = 011011$  durchlaufen? Gehört  $x$  zur erkannten Sprache?
2. Geben Sie alle Wörter der Länge  $\leq 5$  an, die  $M$  akzeptiert.
3. Beschreiben Sie informal die von  $M$  akzeptierte Sprache.

#### Aufgabe 2

[mündlich]

Geben Sie für jede der folgenden Sprachen über dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$  jeweils einen NFA (als Zustandsgraph) an:

- $$L_1 = \{w \mid w \text{ endet auf } 000\},$$
- $$L_2 = \{w \mid w \text{ enthält eine durch vier teilbare Anzahl Einsen}\},$$
- $$L_3 = L_1 \cap L_2.$$

#### Aufgabe 3

[mündlich]

Geben Sie für jede der folgenden Sprachen über dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$  jeweils einen DFA (als Zustandsgraph) an:

- $$L_1 = \{w \mid w \text{ enthält zwei aufeinanderfolgende Nullen}\},$$
- $$L_2 = \{w \mid |w| \geq 2 \text{ und das zweitletzte Zeichen von } w \text{ ist eine Eins}\},$$
- $$L_3 = \overline{L_1} = \Sigma^* \setminus L_1.$$

#### Aufgabe 4

[mündlich]

Sei  $\Sigma$  das folgende Alphabet:

$$\Sigma = \left\{ \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \right\}.$$

Eine korrekte Addition von zwei binären Zahlen kann als ein Wort  $w \in \Sigma^*$  dargestellt werden, wenn man sich die Symbole von  $\Sigma$  als Spalten vorstellt. Zum Beispiel wird die folgende Addition

$$\begin{array}{rcccc} & 0 & 1 & 0 & 1 \\ + & 0 & 1 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 1 & \end{array}$$

als folgender String  $w$  aus vier Symbolen aus  $\Sigma$  dargestellt:

$$w = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

Zeigen Sie, dass die Sprache derjenigen Wörter  $w \in \Sigma^*$ , die korrekte Additionen darstellen, regulär ist.

#### Aufgabe 5

[mündlich]

Sei  $L$  die Menge der Binär-Darstellungen der durch drei teilbaren natürlichen Zahlen. Zeigen Sie, dass  $L$  regulär ist.

#### Aufgabe 6

[10 Punkte]

Sei  $L$  die Menge der Dezimal-Darstellungen der durch vier teilbaren natürlichen Zahlen. Zeigen Sie, dass  $L$  regulär ist.