

## Theoretische Informatik II

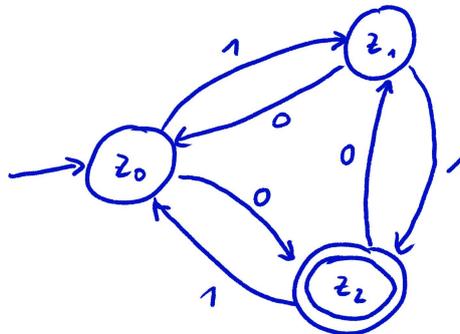
### 2. Übung

#### 1. Aufgabe:

Wir betrachten die Sprache

$$L = \{v \in \{0, 1\}^* \mid \# \text{Einsen in } v - \# \text{Nullen in } v \equiv 2 \pmod{3}\}.$$

Der folgende Automat erkennt die Sprache  $L$ .



Beschreiben Sie die Sprache mit Hilfe eines regulären Ausdrucks.

#### 2. Aufgabe:

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass

$$L = \{w \in \{0, 1\}^n \mid w = w^R, n \geq 1\}$$

keine reguläre Sprache ist. Dabei bezeichnet  $w^R$  das Wort  $w$  rückwärts gelesen. Zeigen Sie auch, dass die Sprache  $\{a^i b^j c^k \mid i \geq 2\}$  und die durch die Grammatik mit den Regeln  $S \rightarrow aA \mid \varepsilon$ ,  $A \rightarrow Sb$  gegebene Sprache irregulär sind.

#### 3. Aufgabe:

Zeigen Sie, dass die Sprache

$$L = \{c^m a^n b^n \mid n, m \in \mathbb{N}_{\geq 0}\} \cup \{a, b\}^*$$

das Pumping-Lemma erfüllt.

Zeigen Sie außerdem, dass  $L$  nicht regulär ist.

#### 4. Aufgabe:

Eine reguläre Sprache  $L$  ist durch einen regulären Ausdruck gegeben. Geben Sie an, wie man einen regulären Ausdruck für

$$L^R = \{w^R \mid w \in L\}$$

gewinnen kann.

**5. Aufgabe:** In der Vorlesung haben wir gesehen, dass die Sprache

$$L = \{(x, y, z) \mid x, y, z \in \{0, 1\}^*, x + y = z\}$$

nicht regulär ist.

Das Problem war hierbei nicht die Addition, sondern das Merken der Summanden.

Zeigen Sie, dass die Sprache

$$L' = \left\{ \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} \mid x, y, z \in \{0, 1\}^*, x + y = z \right\}$$

regulär ist. Das zugrundeliegende Alphabet besteht hierbei aus Tripeln über  $\{0, 1\}$  und die drei Zahlen enden mit dem gleichen Tripel. Führende Nullen sind hier erlaubt.