

**CS 301 Formale Grundlagen der Informatik, Herbstsemester 2020**  
**Übungsblatt 12**

**AUFGABE 12.1:**

Wir bezeichnen mit  $\text{MOD}_m \subseteq \{0, 1\}^*$ ,  $m \in \mathbb{N}^+$ , die Sprache aller Wörter  $x = (x_1 \dots x_{|x|})$ ,  $|x| \geq 1$ , über dem Alphabet  $\{0, 1\}$ , für die  $\sum_{i=1}^{|x|} x_i$  durch  $m$  teilbar ist.

Zeige, dass  $\text{MOD}_m \in \text{REG}$  für alle  $m \in \mathbb{N}^+$  gilt, indem du beschreibst, wie für beliebig fixiertes  $m \in \mathbb{N}^+$  ein zugehöriger DFA konstruiert werden kann, der genau die Wörter aus  $\text{MOD}_m$  akzeptiert.

**AUFGABE 12.2:**

Es sei  $\Sigma$  ein endliches Alphabet und  $w \in \Sigma^*$ . Ein Wort  $y \in \Sigma^*$  heißt Teilwort von  $w$ , falls Worte  $x, z \in \Sigma^*$  existieren, sodass  $w = xyz$ .

Wir definieren

$$L = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ enthält } 0011 \text{ als Teilwort}\}.$$

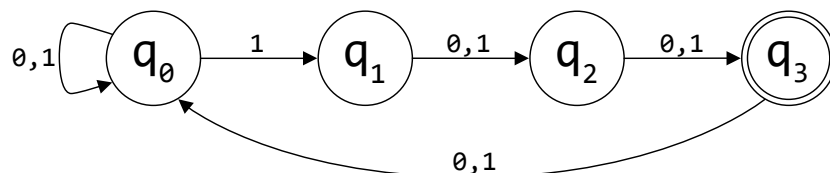
Bestimme alle Präfixsprachen von  $L$  und zeichne einen minimalen Nerode-Automaten.

**AUFGABE 12.3:**

Konstruiere einen NFA für die Sprache  $L \subseteq \{0, 1\}^*$  aller 0, 1-Wörter, welche mit mindestens zwei und mit höchstens vier Nullen enden.

**AUFGABE 12.4:**

Wende die Potenzmengenkonstruktion auf den folgenden NFA an.



**AUFGABE 12.5:**

Bestimme reguläre Ausdrücke für folgende Sprachen über  $\{0, 1\}$ .

- Die Sprache in Aufgabe 12.3.
- Die Menge der Wörter  $x \in \{0, 1\}^*$  mit mindestens drei Nullen.
- Die Menge der Wörter  $x \in \{0, 1\}^*$  mit höchstens drei Einsen.
- Die Menge  $\{10, 110, 1100\}$ .
- Die Menge der Wörter mit einer geraden Anzahl von Nullen.