

## Modellierung – WS 2015/2016

### Präsenzübung 13

01. - 05. Februar 2016

(Dieser Übungszettel enthält 6 Aufgaben)

*Hinweis:* In der Präsenzübung haben Sie die Möglichkeit unter Anleitung Ihres Tutors, das Entwickeln von Lösungen zu üben und Ihre Fragen zu klären. Jeder Präsenzübungszettel enthält eine große Auswahl an Aufgaben, von denen ein Teil in der Präsenzübung besprochen wird. Es ist *nicht* das Ziel der Präsenzübung “Musterlösungen“ zu verteilen.

#### Aufgabe 1 (NFA, regulärer Ausdruck)

Sei  $A = (\{0, 1\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \delta, q_0, \{q_2, q_4\})$  ein nicht-deterministischer Automat (NFA). Die Übergangsfunktion  $\delta$  sei wie folgt definiert:

$\delta$	0	1
$q_0$	$\{q_0, q_3\}$	$\{q_1, q_4\}$
$q_1$	$\emptyset$	$\{q_2\}$
$q_2$	$\emptyset$	$\emptyset$
$q_3$	$\{q_2\}$	$\emptyset$
$q_4$	$\emptyset$	$\emptyset$

1. Zeichnen Sie den Übergangsgraphen für  $A$  (die graphische Darstellung der Funktion  $\delta$ ).
2. Geben Sie einen regulären Ausdruck zur akzeptierten Sprache  $L(A)$  an.
3. Warum ist  $A$  kein deterministischer Automat?

#### Aufgabe 2 (regulärer Ausdruck, NFA)

Gegeben ist der reguläre Ausdruck

$$R = a(aa|bb)^*(aa^*|bb^*) .$$

Konstruieren Sie einen NFA, der genau  $L(R)$  akzeptiert.

#### Aufgabe 3 (Potenzmengenkonstruktion)

Sei  $N = (\{0, 1\}, \{q_0, q_1\}, \delta, q_0, \{q_1\})$  ein nicht-deterministischer endlicher Automat (NFA). Die Übergangsfunktion  $\delta$  sei dabei wie folgt definiert:

$$\begin{aligned}\delta(q_0, 0) &= \{q_0, q_1\} \\ \delta(q_0, 1) &= \{q_1\} \\ \delta(q_1, 0) &= \emptyset \\ \delta(q_1, 1) &= \{q_0, q_1\}\end{aligned}$$

Konstruieren Sie den zu  $N$  entsprechenden deterministischen endlichen Automaten (DFA)  $A$  gemäß der in der Vorlesung vorgestellten Potenzmengenkonstruktion.

**Aufgabe 4** (Pumping Lemma)

Gegeben ist die Sprache

$$L = \{ww \mid w \in \{0, 1\}^*\} .$$

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass  $L$  nicht regulär ist.

**Aufgabe 5** (Grammatik, NFA, Potenzmengenkonstruktion)

Gegeben sei folgende Grammatik  $G = (\{S, A, B\}, \{0, 1\}, P, S)$  mit

$$P = \left\{ \begin{array}{l} S ::= 0A, \\ A ::= 0A, \\ A ::= 1A, \\ A ::= 1B, \\ B ::= 0, \\ B ::= 1 \end{array} \right\}$$

1. Entwerfen Sie einen nichtdeterministischen endlichen Automaten  $N$ , der genau die Sprache  $L(G)$  akzeptiert.
2. Konstruieren Sie aus  $N$  mit der Potenzmengenkonstruktion einen deterministischen endlichen Automaten  $A$ . Zeichnen Sie  $A$  nicht, sondern geben Sie die Übergangsfunktion  $\delta_A$  des Automaten in tabellarischer Form an.

**Aufgabe 6** (Pumping Lemma)

Gegeben ist die Sprache

$$L = \{0^n 1^m 0^{n+m} \mid n, m \geq 1\} .$$

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass  $L$  nicht regulär ist.