

## Modellierung – WS 2016/2017

### Präsenzübung 13

30. Januar - 3. Februar 2017

(Dieser Übungszettel enthält 5 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 (Automat angeben)

Geben Sie zu der Grammatik  $G = (\{0, 1\}, \{A, B, C\}, P, A)$  mit

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

einen deterministischen endlichen Automaten  $A$  an, sodass  $L(A) = L(G)$ .

#### Aufgabe 2 (DFA, Erweiterte Übergangsfunktion, Beweisen)

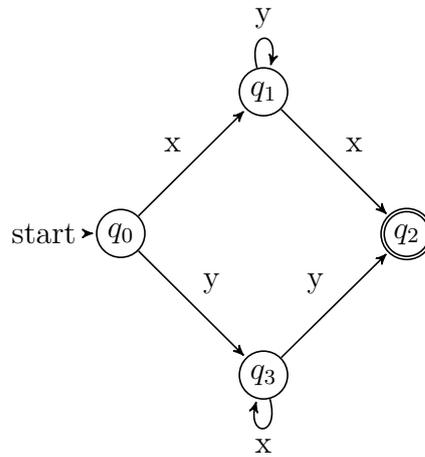
Sei  $D = (\Sigma, Q, \delta, q_0, F)$  ein endlicher Automat, sei  $\bar{D} = (\Sigma, Q \cup \{f\}, \bar{\delta}, q_0, F)$  seine Vervollständigung (mit Vervollständigungszustand  $f$ ) und sei  $w \in \Sigma^*$ . Beweisen Sie folgende Äquivalenz:

$$\delta(q_0, w) \text{ ist nicht definiert} \Leftrightarrow \bar{\delta}(q_0, w) = f.$$

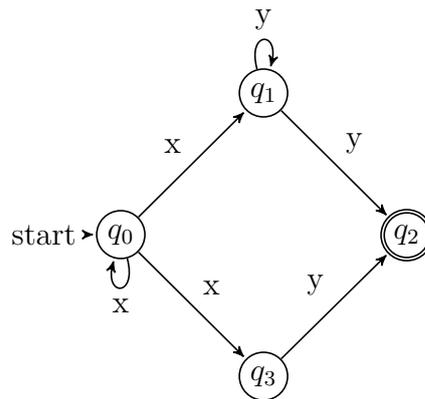
**Aufgabe 3** (Reguläre Ausdrücke)

Geben Sie die von den folgenden Automaten akzeptierten Sprachen als regulären Ausdruck an.

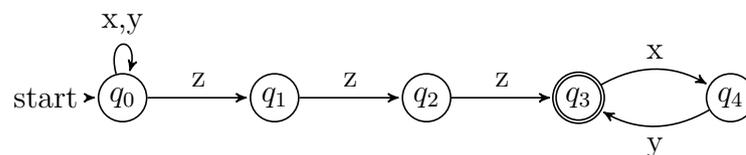
1. Automat  $A_1 = (\{x, y\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \delta, q_0, \{q_2\})$  mit  $\delta$ :



2. Automat  $A_2 = (\{x, y\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3\}, \delta, q_0, \{q_3\})$  mit  $\delta$ :



3. Automat  $A_3 = (\{x, y, z\}, \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}, \delta, q_0, \{q_3\})$  mit  $\delta$ :



**Aufgabe 4** (Automaten angeben)

Geben Sie deterministische endliche Automaten für die folgenden Sprachen an.

1.  $L(A_1) = L(10100^*)$
2.  $L(A_2) = L(11011^*)$
3.  $L(A_3) = L(A_1) \cup L(A_2)$
4.  $L(A_4) = \overline{L(A_3)}$  (Das Komplement einer Sprache  $L(A) \subseteq \Sigma^*$  ist definiert durch  $\overline{L(A)} = \{w \in \Sigma^* \mid w \notin L(A)\}$ )
5. Die Menge aller Zeichenketten, die nicht mit 00 enden.
6. Die Menge aller Zeichenketten, in denen drei aufeinander folgende Nullen auftreten.

**Aufgabe 5** (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. 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?