

# Theoretische Informatik UE SS2016

## Übungsblatt 5

### Aufgabe 1:

Konstruieren Sie einen Kellerautomaten über  $\Sigma = \{x, y, z\}$ , der die Sprache

$$L = \{x^n y z^n \mid n \geq 1\}$$

durch Endzustand akzeptiert. Erklären sie die Arbeitsweise des Kellerautomaten durch Analyse eines Eingabewortes. Ist der Kellerautomat deterministisch?

### Aufgabe 2:

Gegeben sei folgender Kellerautomat

$$A = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{a, b, c, d\}, \{p_0, a, c\}, \delta, q_0, p_0, \{q_5\}),$$

wobei die Übergangsfunktion  $\delta$  wie folgt gegeben ist:

- |   |  |
|---|--|
| (1) $\delta(q_0, a, p_0) = \{(q_1, ap_0)\}$ | (6) $\delta(q_3, c, c) = \{(q_2, \varepsilon)\}$     |
| (2) $\delta(q_1, a, a) = \{(q_0, a)\}$      | (7) $\delta(q_2, d, a) = \{(q_4, \varepsilon)\}$     |
| (3) $\delta(q_0, a, a) = \{(q_1, aa)\}$     | (8) $\delta(q_4, d, a) = \{(q_4, \varepsilon)\}$     |
| (4) $\delta(q_0, b, a) = \{(q_2, a)\}$      | (9) $\delta(q_4, \varepsilon, p_0) = \{(q_5, p_0)\}$ |
| (5) $\delta(q_2, c, a) = \{(q_3, ca)\}$     |  |

Welche Sprache akzeptiert  $A$ ? Ist der Kellerautomat deterministisch?

### Aufgabe 3:

Konstruieren Sie einen Kellerautomaten  $A$ , der die Sprache

$$L = \{b^n a^n : n \bmod 3 \equiv 0, n > 0\}$$

durch Endzustand akzeptiert. Ist der Kellerautomat deterministisch?

**Aufgabe 4:**

Gegeben sei folgender nichtdeterministischer Kellerautomat

$$A = (\{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{a, b\}, \{X, Y, Z\}, \delta, q_0, Z, \{q_5\}),$$

wobei die Übergangsfunktion  $\delta$  wie folgt gegeben ist:

- |  |   |
|--|---|
| (1) $\delta(q_0, a, Z) = \{(q_0, XZ)\}$                              | (7) $\delta(q_2, b, X) = \{(q_3, \varepsilon)\}$  |
| (2) $\delta(q_0, a, X) = \{(q_0, XX)\}$                              | (8) $\delta(q_3, b, X) = \{(q_3, \varepsilon)\}$  |
| (3) $\delta(q_0, b, X) = \{(q_1, YX)\}$                              | (9) $\delta(q_3, \varepsilon, Z) = \{(q_5, Z)\}$  |
| (4) $\delta(q_1, b, Y) = \{(q_1, YY)\}$                              | (10) $\delta(q_4, a, Y) = \{(q_4, \varepsilon)\}$ |
| (5) $\delta(q_1, a, Y) = \{(q_2, \varepsilon), (q_4, \varepsilon)\}$ | (11) $\delta(q_4, a, X) = \{(q_4, \varepsilon)\}$ |
| (6) $\delta(q_2, a, Y) = \{(q_2, \varepsilon)\}$                     | (12) $\delta(q_4, \varepsilon, Z) = \{(q_5, Z)\}$ |

Welche Sprache akzeptiert  $A$ ?

**Aufgabe 5:**

Konstruieren Sie einen Kellerautomaten über  $\Sigma = \{a, b\}$ , der die Sprache

$$L = \{w \in \{a, b\}^* : \text{Anzahl der a und b sind nicht gleich}\}$$

durch Endzustand akzeptiert. Ist der Kellerautomat deterministisch?

**Aufgabe 6:**

Konstruieren Sie einen Kellerautomaten über  $\Sigma = \{a, b, c, d, e\}$ , der die Sprache

$$L = \{a^m b^n c^o d^p e^q \mid m > n > 0, o > p > 0, (m - n) + (o - p) = q\}$$

durch Endzustand akzeptiert. Ist der Kellerautomat deterministisch?