

1 Übungsaufgaben (freiwillig)

- Wie erkennt man, ob ein endlicher Automat deterministisch ist?
 - Wann akzeptiert ein endlicher Automat ein Wort?
- Sei $\langle \Phi, \Sigma, \delta, S, F \rangle$ ein endlicher Automat mit

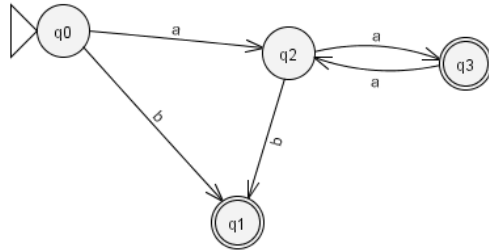
- $\Phi = \{q_0, q_1\}$
- $\Sigma = \{a, b\}$
- $\delta = \{(q_0, b, q_0), (q_0, a, q_1), (q_1, b, q_1), (q_1, a, q_0)\}$
- $S = q_0$
- $F = \{q_0\}$

- Zeichnen Sie den endlichen Automaten.
 - Geben Sie eine rechtslineare Grammatik an, die die Sprache generiert, die von dem Automaten akzeptiert wird.
 - Geben Sie den regulären Ausdruck der Sprache an, die von dem Automaten akzeptiert wird.
- Gegeben sei folgende rechtslineare Grammatik:

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aB \\ B &\rightarrow bA \\ B &\rightarrow \epsilon \\ A &\rightarrow aB \\ A &\rightarrow \epsilon \end{aligned}$$

- Geben Sie einen endlichen Automaten an, der die Sprache akzeptiert, die von der Grammatik generiert wird.
- Stellen Sie den endlichen Automaten formal als 5-Tupel dar.
- Geben Sie den regulären Ausdruck der Sprache an, die von der Grammatik generiert wird.
- Wählen Sie ein Wort der Länge 5, das von der Grammatik generiert wird und zeichnen Sie den Ableitungsbaum.
- Zeigen Sie, daß das Wort der Länge 5 von dem Automaten akzeptiert wird, indem Sie eine Sequenz von Situationen angeben, so daß jede Situation in einem Schritt aus ihrem Vorgänger produziert werden kann.

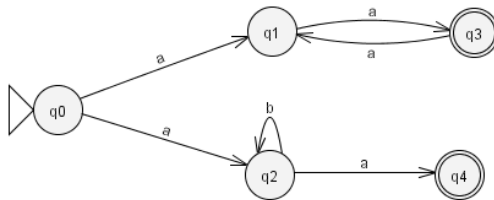
4. Gegeben sei folgender endlicher Automat:



- Stellen Sie den endlichen Automaten formal als 5-Tupel dar.
- Geben Sie eine rechtslineare Grammatik an, die die Sprache generiert, die von dem Automaten akzeptiert wird.
- Geben Sie den regulären Ausdruck der Sprache an, die von dem Automaten akzeptiert wird.

5. Zeichnen Sie einen endlichen Automaten, der die Sprache ab^*a akzeptiert und geben sie eine rechtslineare Grammatik an, die die Sprache generiert.

6. Gegeben sei folgender nichtdeterministischer endlicher Automat:



- Zeichnen Sie einen deterministischen endlichen Automaten, der die gleiche Sprache akzeptiert.
- Geben Sie den regulären Ausdruck der Sprache an, die von dem Automaten akzeptiert wird.

7. Sei $\Sigma = \{a, b, c\}$ und $L = \{bba, aa, bb, ab\}$. Welche der folgenden Aussagen ist wahr?

- $\epsilon \in \Sigma$.
- $\epsilon \in \Sigma^*$.
- $\epsilon \in \Sigma^+$.
- $\epsilon \in L$.
- $L \in \Sigma^*$.

- (f) $L \subseteq \Sigma$.
- (g) $L \subseteq \Sigma^*$.
- (h) L ist eine formale Sprache über dem Alphabet Σ .
- (i) Wenn $x \in L$, dann $|x| < 4$.
- (j) Wenn $x \subseteq L$, dann $|x| < 4$.
- (k) $|\epsilon| = 1$.
- (l) Für alle $x \in \Sigma^*$ gilt: $x \circ \epsilon = \epsilon \circ x$.
- (m) $|\epsilon \circ \epsilon \circ \epsilon| = 0$

8. Sei $\Sigma = \{a, b\}$ und sei L die Sprache ab^*a .

- (a) Zeichne einen endlichen Automaten, der L akzeptiert.
- (b) Stelle den endlichen Automaten formal als 5-Tupel dar.
- (c) Konstruiere einen vollständig deterministischen Automaten, der L akzeptiert.

9. Zeichne den deterministischen endlichen Automaten $\langle \Phi, \Sigma, \delta, S, F \rangle$, mit

- $\Phi = \{q_1, q_2, q_3\}$
- $\Sigma = \{b, c\}$
- $\delta(q_1, b) = q_1 \quad \delta(q_2, b) = q_1 \quad \delta(q_3, b) = q_3$
- $\delta(q_1, c) = q_1 \quad \delta(q_2, c) = q_3 \quad \delta(q_3, c) = q_2$
- $S = \{q_2\}$
- $F = \{q_2, q_1\}$

Welche Sprache akzeptiert der Automat?

10. Zeichne den vollständig deterministischen endlichen Automaten $\langle \Phi, \Sigma, \delta, S, F \rangle$, mit

- $\Phi = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4\}$
- $\Sigma = \{a, b, c\}$
- $\delta(q_0, a) = q_1 \quad \delta(q_1, a) = q_0 \quad \delta(q_2, a) = q_0 \quad \delta(q_3, a) = q_4 \quad \delta(q_4, a) = q_4$
- $\delta(q_0, b) = q_4 \quad \delta(q_1, b) = q_3 \quad \delta(q_2, b) = q_4 \quad \delta(q_3, b) = q_3 \quad \delta(q_4, b) = q_4$
- $\delta(q_0, c) = q_4 \quad \delta(q_1, c) = q_2 \quad \delta(q_2, c) = q_2 \quad \delta(q_3, c) = q_4 \quad \delta(q_4, c) = q_4$
- $S = \{q_0\}$
- $F = \{q_1, q_2, q_3\}$

- (a) Welche Sprache akzeptiert der Automat?
- (b) Zeichne einen schwach deterministischen endlichen Automaten, der dieselbe Sprache akzeptiert, aber mit weniger Zuständen auskommt.
- (c) Zeichne einen nichtdeterministischen endlichen Automaten, der dieselbe Sprache akzeptiert, aber mit noch weniger Zuständen auskommt.
- (d) Stelle den nichtdeterministischen endlichen Automaten formal als 5-Tupel dar.