

# Einführung in die Computerlinguistik

## Hausaufgabe 1, Abgabe 23.04.2018

Laura Kallmeyer

SS 2018, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

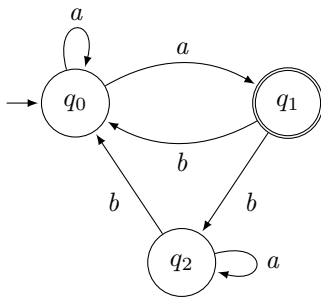
**Aufgabe 1** Geben Sie für die folgenden Sprachen über dem Alphabet  $\{a, b\}$  Automaten an:

1.  $\{w \mid w \in \{a, b\}^*, \text{ jedes } a \text{ in } w \text{ ist unmittelbar von einem } b \text{ gefolgt}\}$
2.  $\{w \mid w \in \{a, b\}^*, w \text{ enthält eine ungerade Anzahl } bs\}$

Lösung:



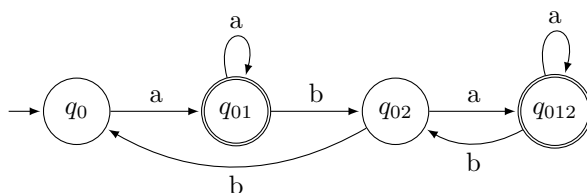
**Aufgabe 2** Gegeben sei der folgende NFA:



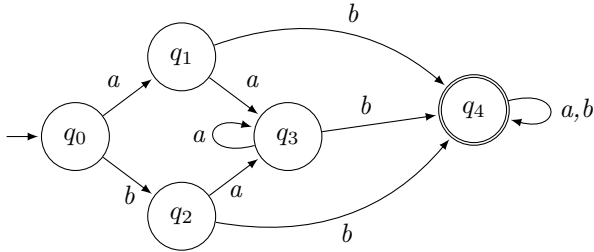
1. Geben Sie das Quintupel für den NFA an.
2. Berechnen Sie  $\hat{\delta}(q_0, a)$ ,  $\hat{\delta}(q_0, ab)$ ,  $\hat{\delta}(q_1, a)$  und  $\hat{\delta}(q_1, baba)$ .
3. Konstruieren Sie einen äquivalenten DFA.

Lösung:

1.  $\langle Q, \Sigma, \delta, q_0, F \rangle$  mit  $Q = \{q_0, q_1, q_2\}$ ,  $\Sigma = \{a, b\}$ ,  $F = \{q_1\}$  und  
 $\delta(q_0, a) = \{q_0, q_1\}$     $\delta(q_1, b) = \{q_0, q_2\}$     $\delta(q_2, b) = \{q_0\}$     $\delta(q_2, a) = \{q_2\}$     $\delta(q_0, b) = \delta(q_1, a) = \emptyset$
2.  $\hat{\delta}(q_0, a) = \{q_0, q_1\}$ ,  $\hat{\delta}(q_0, ab) = \{q_0, q_2\}$ ,  $\hat{\delta}(q_1, a) = \emptyset$  und  $\hat{\delta}(q_1, baba) = \{q_0, q_1, q_2\}$ .
3. DFA:



**Aufgabe 3** Gegeben ist der folgende DFA:



Minimieren Sie den DFA. (Es gibt keine nutzlosen Zustände und der Automat ist schon vollständig, benötigt also keine Trap State.)

1. Geben Sie die  $(|Q| - 1) \times (|Q| - 1)$  Matrix dazu an.
2. Zeichnen Sie den reduzierten Automaten.

Lösung:

|   | 0 | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|---|
| 4 | X | X | X | X |
| 3 | X |   |   |   |
| 2 | X |   |   |   |
| 1 | X |   |   |   |

Das bedeutet, dass  $q_1, q_2$  und  $q_3$  äquivalent sind und in einem Zustand zusammengefasst werden können.

2. Reduzierter Automat:

