Einführung in die Computerlinguistik
Hausaufgabe 1, Abgabe 26.04.2021

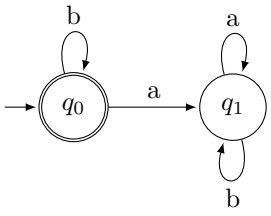
Laura Kallmeyer

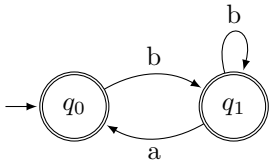
SS 2021, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf

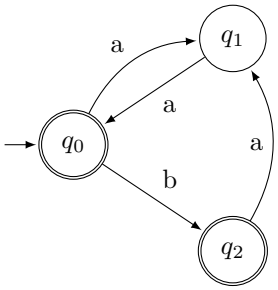
Aufgabe 1 *Geben Sie für die folgenden Sprachen über dem Alphabet $\{a, b\}$ Automaten an:*

1. $\{w \mid w \in \{a,b\}^*$, *w enthält kein einziges a*$\}$
2. $\{w \mid w \in \{a,b\}^*$, *jedes a in w folgt unmittelbar auf ein b*$\}$[1]
3. $\{w \mid w \in \{a,b\}^*$, *a's treten immer nur in Gruppen mit gerader Anzahl von a's auf, b's treten nur isoliert auf, also nicht unmittelbar vor oder nach einem anderen b*$\}$[2]

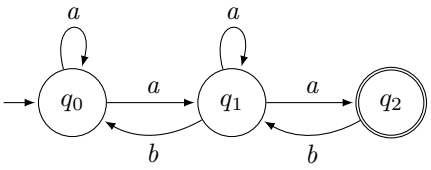
Lösung:

1.


2.


3.


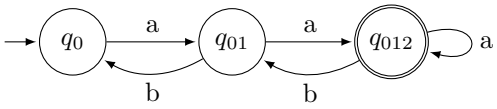
Aufgabe 2 *Gegeben sei der folgende NFA:*



1. *Geben Sie das Quintupel für den NFA an.*
2. *Berechnen Sie $\hat{\delta}(q_0, a)$, $\hat{\delta}(q_0, aa)$ und $\hat{\delta}(q_2, aa)$.*
3. *Konstruieren Sie einen äquivalenten DFA.*

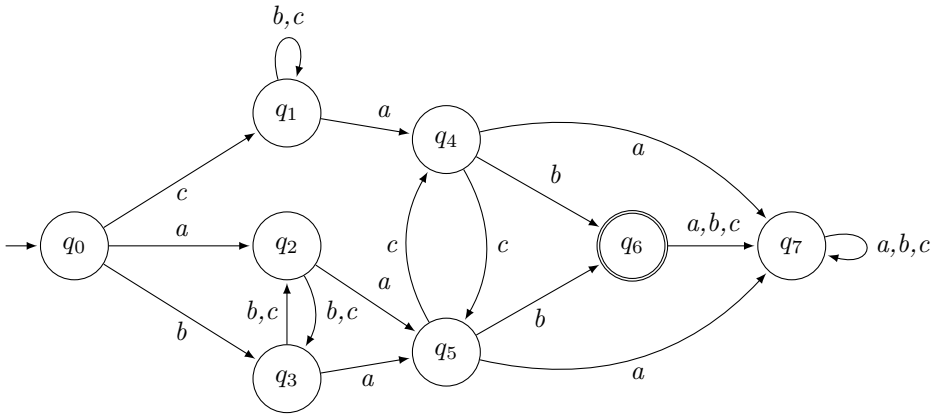
Lösung:

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



[1] Die Bedingung ist auch erfüllt, wenn gar keine as in w vorkommen.
[2] Die Möglichkeit, gar keine a's oder gar keine b's zu haben, ist hier mit eingeschlossen.

Aufgabe 3 *Gegeben ist der folgende DFA:*



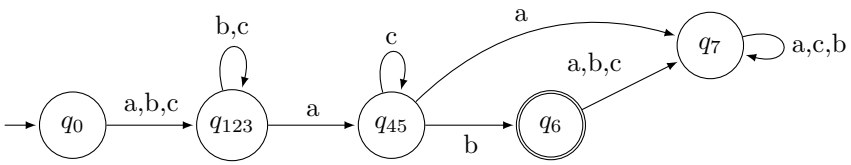
Minimieren Sie den DFA. (Der Automat ist schon vollständig, q_7 ist der Trap State.)

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

Lösung:

1.

	0	1	2	3	4	5	6
7	X	X	X	X	X	X	X
6	X	X	X	X	X	X	
5	X	X	X	X			
4	X	X	X	X			
3	X						
2	X						
1	X						

Das bedeutet, dass zum einen q_1, q_2 und q_3 äquivalent sind und in einem Zustand zusammengefasst werden können, und außerdem auch q_4 und q_5.

2. Reduzierter Automat: