

# Formal Languages and Automata

Aufgabensammlung

Jan Hladik und Stephan Schulz

6. Oktober 2015

## 1 Übungsaufgaben

### 1.1 Endliche Automaten

#### 1.1.1 Aufgabe

Sei  $\Sigma = \{a, b\}$ . Geben Sie für die folgenden Sprachen einen DFA an

- $L_0 = \{w \in \Sigma^* \mid |w|_a + |w|_b = 5\}$
- $L_1 = \{w \in \Sigma^* \mid |w|_a \cdot |w|_b = 4\}$
- $L_2 = \{w \in \Sigma^* \mid |w| \geq 2 \text{ und } w[|w| - 1] = w[2]\}$

#### 1.1.2 Aufgabe

Betrachten Sie den deterministischen endlichen Automaten  $A_2$  in Abbildung 1.

1. Welche Konfigurationsfolge durchläuft der Automat beim Bearbeiten des Wortes *ababab*?
2. Welche Konfigurationsfolge durchläuft der Automat beim Bearbeiten des Wortes *aaabbb*?
3. Geben Sie den Automaten in tabellarischer Form an.
4. Geben Sie eine formale Beschreibung von  $L(A_2)$

#### 1.1.3 Aufgabe

Betrachten Sie den deterministischen endlichen Automaten  $A_3$  in Abbildung 2.

1. Welche Konfigurationsfolge durchläuft der Automat beim Bearbeiten des Wortes *ababab*?
2. Welche Konfigurationsfolge durchläuft der Automat beim Bearbeiten des Wortes *aaabbb*?
3. Geben Sie den Automaten in tabellarischer Form an.
4. Geben Sie eine formale Beschreibung von  $L(A_2)$
5. Minimieren Sie den Automaten mit dem in der Vorlesung vorgestellten Verfahren.

#### 1.1.4 Aufgabe

Betrachten Sie den NFA  $A_4$  in Abbildung 3.

- a) Welche möglichen Ableitungen durchläuft der Automat auf dem Wort *abbba*?
- b) Beschreiben Sie  $L(A_4)$  als Menge.
- c) Konvertieren Sie  $A_4$  mit dem in der Vorlesung angegebenen Verfahren in einen deterministischen endlichen Automaten.

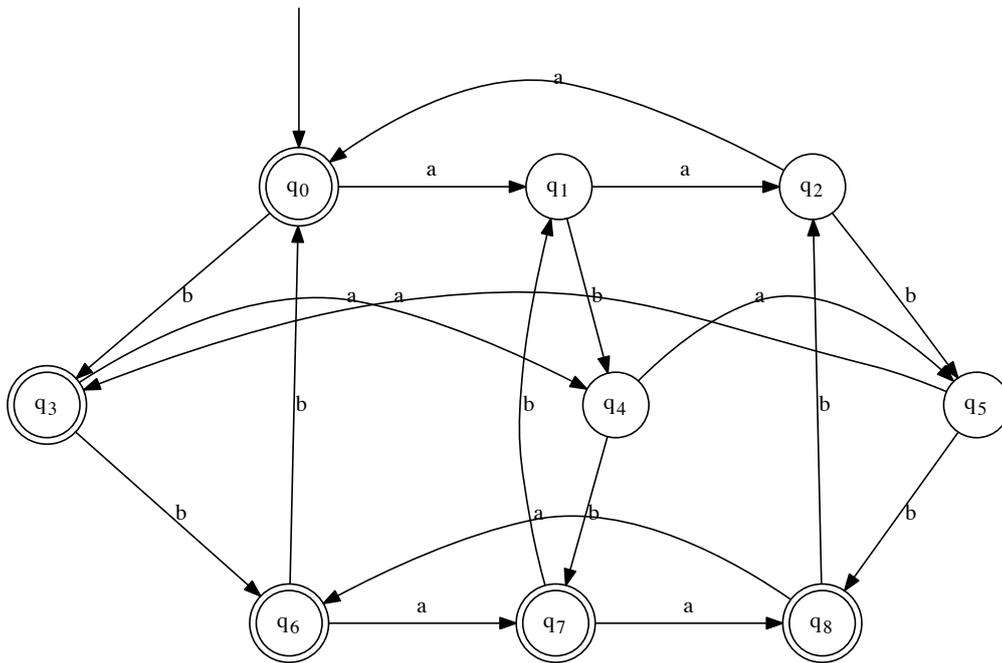


Abbildung 1: Automat  $A_2$

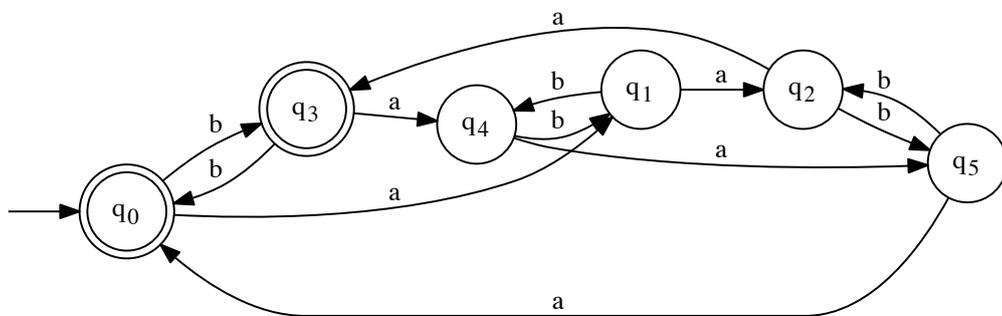


Abbildung 2: Automat  $A_3$

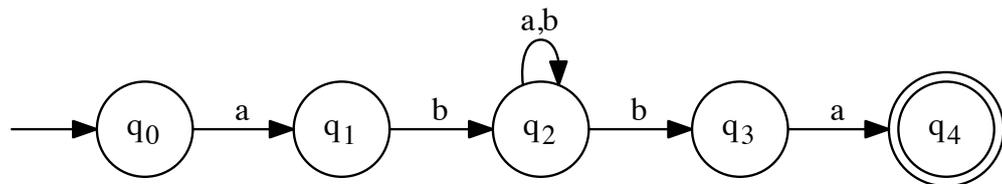


Abbildung 3: Automat  $A_4$

## 1.2 Aufgabe

Betrachten Sie die folgende Tabelle:

$\Sigma$	$\{a\}$	$\{a, b\}$	$\{a, b, c\}$	...
$\{w \mid a \text{ ist Teilwort von } w\}$	$aa^*$			
$\{w \mid a \text{ ist kein Teilwort von } w\}$	$\epsilon$		$(b + c)^*$	
$\{w \mid ab \text{ ist Teilwort von } w\}$	$\emptyset$			
$\{w \mid ab \text{ ist kein Teilwort von } w\}$				
$\{w \mid abc \text{ ist Teilwort von } w\}$				
$\{w \mid abc \text{ ist kein Teilwort von } w\}$				
...				

Geben Sie für jede Kombination von Alphabet und Sprache folgendes an:

- Einen regulären Ausdruck an, der die Sprache erzeugt (falls möglich). Einige REs sind als Beispiel eingetragen.
- Einen DFA, der die Sprache akzeptiert.
- Einen (möglichst einfachen) NFA, der die Sprache akzeptiert.
  - Konvertieren Sie diesen NFA in einen DFA und vergleichen Sie ihn mit dem Automaten aus Teil c).