

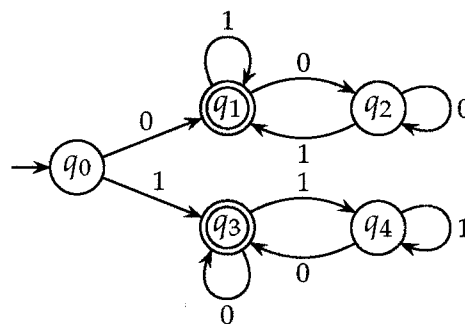
## Automaten, Sprachen, Komplexität – SS 2010

### Aufgaben für die erste Übung

19.04.2010

#### Aufgabe I

Wir betrachten den folgenden DEA  $\mathcal{A}$  über dem Alphabet  $\mathbb{B} = \{0, 1\}$ :



- Geben Sie die formale Definition/Beschreibung von  $\mathcal{A}$  an.
- Listen Sie die ersten 10 Wörter über  $\mathbb{B}$  in natürlicher Reihenfolge auf, und notieren Sie jeweils, ob  $\mathcal{A}$  das Wort akzeptiert.
- Welches ist das Wort Nummer 40 in der kanonischen Reihenfolge? Wird es durch  $\mathcal{A}$  akzeptiert?
- Welche Nummer wird dem Wort 001011 zugeordnet? Wird es durch  $\mathcal{A}$  akzeptiert?
- Geben Sie eine möglichst einfache umgangssprachliche (aber dennoch präzise) Beschreibung der Wörter in  $L(\mathcal{A})$ .

#### Aufgabe II

Gegeben sei ein DEA  $\mathcal{A}' = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b\}, q_0, \delta, \{q_2\})$ , wobei  $\delta$  durch folgende Tabelle spezifiziert sei:

	a	b
$q_0$	$q_1$	$q_2$
$q_1$	$q_2$	$q_0$
$q_2$	$q_0$	$q_1$

Geben Sie den Transitionsgraphen von  $\mathcal{A}'$  an. Welche Wörter akzeptiert  $\mathcal{A}'$ ?

### Aufgabe III

---

Geben Sie DEAs für folgende Sprachen über  $\Sigma = \{a, b\}$  an.

- $L_1 = \{w \mid w \text{ enthält wenigstens zwei } b\}$
- $L_2 = \{w \mid w \text{ beginnt mit } a \text{ und endet mit } b\}$
- $L_3 = \{w \mid w \text{ hat ungerade Länge}\}$
- $L_4 = \{\varepsilon, b\}$
- $L_5 = \emptyset$
- $L_6 = \Sigma^* \setminus \{\varepsilon\}$

1.) a.)  $A = (Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$

$$Q = \{q_0, \dots, q_4\}$$

$$\Sigma = \mathbb{B} = \{0, 1\}$$

$$F = \{q_1, q_3\}$$

$$\delta(q_0, 0) = q_1 \dots$$

	0	1
$q_0$	$q_1$	$q_3$
$q_1$	$q_2$	$q_1$
$q_2$	$q_2$	$q_4$
$q_3$	$q_3$	$q_4$
$q_4$	$q_3$	$q_4$

b.)

Wörter	$EL(A)$
$\epsilon$	X
0	✓
1	✓
00	X
01	✓
10	✓
11	X
000	X
001	✓
010	X

c.) Wort 40  $|B| = 2$  also durch 2 teilen

$$40 = 19 \cdot 2 + 2$$

$$19 = 9 \cdot 2 + 1$$

$$9 = 4 \cdot 2 + 1$$

$$4 = 1 \cdot 2 + 2$$

$$1 = 0 \cdot 2 + 1$$

$$\begin{array}{c} a_1 a_2 a_1 a_1 a_2 \\ \leq \underline{\underline{01001}} \end{array}$$

d.) Nummer zu Wort 001011

$$a_1 a_1 a_2 a_1 a_2 a_2$$

$$2 \cdot 2^0 \quad 2$$

$$+ 2 \cdot 2^1 \quad 4$$

$$+ 1 \cdot 2^2 \quad 4$$

$$+ 2 \cdot 2^3 \quad 16$$

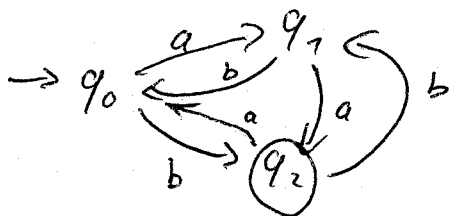
$$+ 1 \cdot 2^4 \quad 16$$

$$+ 1 \cdot 2^5 \quad 32$$

$$\underline{\underline{= 74}}$$

e.) Der Automat erkennt die Wörter  
"0", "1" und alle Wörter der Länge  
 $\geq 2$ , die mit 0 anfangen und mit  
1 aufhören oder anders herum.

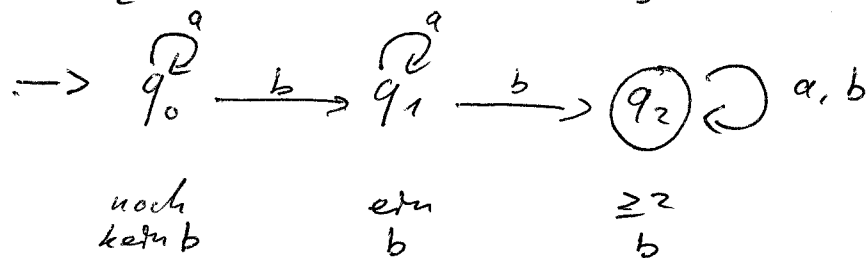
2.)  $A'$



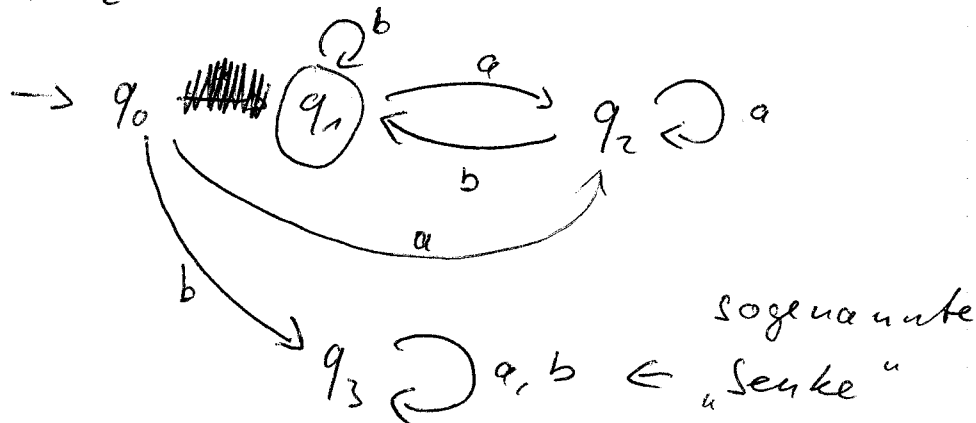
$L(A') = \{w \in \{a,b\}^* \mid \text{in } w \text{ ist die Anzahl der } a - b \text{ modulo } 3 = 2\}$

3.)  $\Sigma = \{a, b\}$

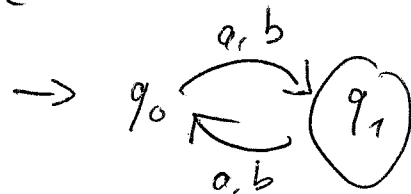
$L_1 = \{w \mid w \text{ enth. unger. } 2b\}$



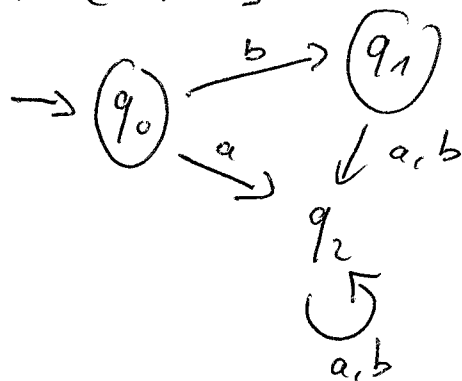
$L_2 = \{w \mid w \text{ beginnt mit } a \text{ und endet mit } b\}$



$L_3 = \{w \mid w \text{ hat ungerade Länge}\}$

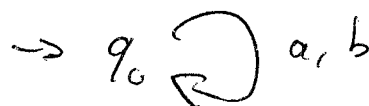
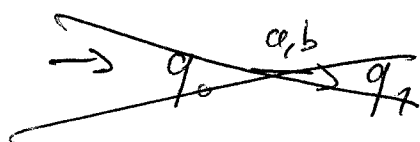


$L_4 = \{\epsilon, b\}$



$L_5 = \emptyset$

$A_5 = (Q, \Sigma, q_0, \delta, F)$



$\delta: Q \rightarrow Q$

$F = \emptyset$

$$L_G = \Sigma^* \setminus \{\epsilon\}$$

