

Übungsblatt 6

Abgabetermin: 28.05.2014

Tutoraufgabe 1 (reguläre Ausdrücke)

Geben Sie für die folgenden Sprachen jeweils einen regulären Ausdruck an.

- a) $L_1 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ beginnt mit } a \text{ oder mit } b \text{ und } w \text{ endet auf } abb.\}$
- b) $L_2 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ enthält das Infix } ab \text{ nicht.}\}$
- c) $L_3 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ hat gerade Länge.}\}$
- d) $L_4 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w \text{ beginnt mit } a \text{ und enthält das Infix } aba.\}$
- e) $L_5 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \text{In } w \text{ steht das Symbol } b \text{ nicht direkt nach dem Symbol } c.\}$
- f) $L_6 = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid \text{Hat } w \text{ das Wort } cb \text{ als Infix, dann auch das Wort } ca.\}$

Tutoraufgabe 2 (regulärer Ausdruck \rightsquigarrow endlicher Automat)

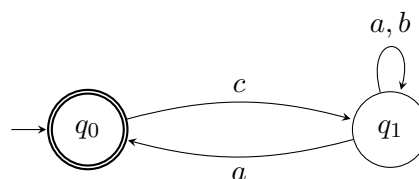
Konstruieren Sie nach dem Verfahren aus der Vorlesung (wie im Beispiel 4.13) zu dem regulären Ausdruck

$$(a^*b + c)^*d + (aa)^*$$

einen äquivalenten ε -NEA.Vereinfachen Sie dabei den ursprünglichen regulären Ausdruck **nicht**.

Tutoraufgabe 3 (endlicher Automat \rightsquigarrow regulärer Ausdruck)

Geben Sie zu dem folgenden NFA einen äquivalenten regulären Ausdruck nach dem Verfahren aus der Vorlesung an.



Tutoraufgabe 4 (Pumping Lemma)

Zeigen Sie durch Anwendung des Pumping Lemmas, dass folgende Sprachen nicht regulär sind.

- a) Die Sprache der Palindrome über dem Alphabet $\{a, b\}$, in Symbolen:

$$\{w \in \{a, b\}^* \mid w = w^{\mathcal{R}}\},$$

wobei $w^{\mathcal{R}}$ die Spiegelung des Wortes w bezeichnet.

- b) Die Sprache $L := \{a^{k^2} \mid k \in \mathbb{N}\}$ über dem Alphabet $\{a\}$.

★ ★ ★ ★ ★

Aufgabe 5 (reguläre Ausdrücke)

6

Geben Sie für die folgenden Sprachen jeweils einen regulären Ausdruck an.

- a) $L_1 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält } aa \text{ oder } bb.\}$
b) $L_2 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält } aa \text{ und } bb.\}$
c) $L_3 = \{w \in \{a, b\}^* \mid w \text{ enthält } ab \text{ und } ba.\}$
d) $L_4 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a \leq 1 \text{ oder } |w|_b \geq 2.\}$
e) $L_5 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a \leq 1 \text{ und } |w|_b \geq 1.\}$
f) $L_6 = \{w \in \{a, b\}^* \mid |w| \text{ ist durch } 3 \text{ teilbar.}\}$

Aufgabe 6 (regulärer Ausdruck \rightsquigarrow endlicher Automat)

3+3=6

Konstruieren Sie nach dem Verfahren aus der Vorlesung (wie im Beispiel 4.13) zu den regulären Ausdrücken jeweils einen äquivalenten ε -NEA.

Vereinfachen Sie dabei den ursprünglichen regulären Ausdruck **nicht**.

- a)

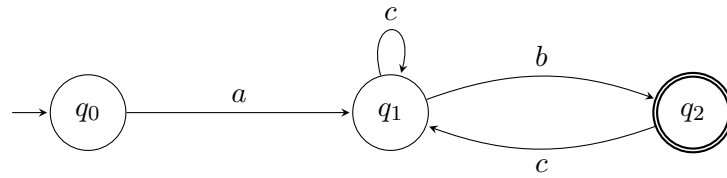
$$(ab + a^*)^*$$

- b)

$$a^*bc + (a + c)^*$$

Aufgabe 7 (endlicher Automat \rightsquigarrow regulärer Ausdruck)**4**

Geben Sie zu dem folgenden NFA einen äquivalenten regulären Ausdruck nach dem Verfahren aus der Vorlesung an.

**Aufgabe 8 (Pumping Lemma)****3+3=6**

Zeigen Sie durch Anwendung des Pumping Lemmas, dass folgende Sprachen nicht regulär sind.

- a) Die Sprache $L := \{a^j b^k \mid j > k\}$ über dem Alphabet $\{a, b\}$.
- b) Die Sprache $L := \{a^{2^k} \mid k \in \mathbb{N}\}$ über dem Alphabet $\{a\}$.