

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Informatik
WS 09/10
Blatt 4

Aufgabe 4.1

Über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b, c\}$ sei folgende Sprache gegeben:

$$L = \{w \in \Sigma^+ \mid \text{der letzte Buchst. von } w \text{ ist ungleich dem vorletzten Buchst. von } w\} \cup \{a, b, c\}$$

- a) Gib den Zustandsgraphen eines NFA mit möglichst wenig Zuständen an, der die Sprache erzeugt.
- b) Gib einen regulären Ausdruck an, der die Sprache erzeugt
- c) Gib eine reguläre Grammatik an, die die Sprache erzeugt

Aufgabe 4.2

Gegeben seien die regulären Ausdrücke

$$\alpha = (a^*|b^*)c(a^*a|b^*b) \qquad \beta = ((a|b)^*c|c^*(a|b))$$

Ihre Sprachen $L(\alpha)$ und $L(\beta)$ sind durch folgende NFA beschrieben.

δ	z_0	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5
$L(\alpha)$	$\{z_0\}$	\emptyset	$\{z_2, z_4\}$	\emptyset	\emptyset	\emptyset
a	$\{z_0\}$	\emptyset	$\{z_2, z_4\}$	\emptyset	\emptyset	\emptyset
b	\emptyset	$\{z_1\}$	\emptyset	$\{z_3, z_5\}$	\emptyset	$\{z_4\}$
c	$\{z_2, z_3\}$	$\{z_2, z_3\}$	\emptyset	\emptyset	\emptyset	\emptyset

Startzustände sind $S = \{z_0, z_1\}$

Endzustände sind $E = \{z_4, z_5\}$

δ	t_0	t_1	t_2
$L(\beta)$	$\{t_0\}$	$\{t_2\}$	\emptyset
a	$\{t_0\}$	$\{t_2\}$	\emptyset
b	$\{t_0\}$	$\{t_2\}$	\emptyset
c	$\{t_2\}$	$\{t_1\}$	\emptyset

Startzustände sind $S = \{t_0, t_1\}$

Endzustände sind $E = \{t_2\}$

Erstelle mit Hilfe der Synthesen für die drei Operationen $\cup, \cdot, *$ (Skript S.34-38) die Zustandsgraphen für folgende Sprachen.

- a) $L(\alpha) \cup L(\beta)$

b) $L(\alpha) \cdot L(\beta)$

c) $L(\alpha)^*$

Aufgabe 4.3

Zeige mit Hilfe des Pumping Lemmas, dass die Sprache

$$L = \{x \in \{a, b\}^* \mid x = w_1 a w_2 \text{ mit } w_1, w_2 \in \Sigma^* \text{ und } |w_1| = |w_2|\}$$

aller Wörter ungerader Länge deren mittlerer Buchstabe ein a ist nicht regulär ist.

Aufgabe 4.4

Gegeben sei folgender DFA M . Zu einem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$

δ	z_0	z_1	z_2	z_3	z_4	z_5	z_6
0	z_1	z_1	z_2	z_6	z_6	z_6	z_6
1	z_2	z_3	z_4	z_4	z_5	z_4	z_6

Startzustand: z_0

$E = \{z_6\}$

Bestimme den Minimalautomaten zu diesem DFA.