

Übungen zur Vorlesung  
**Theoretische Informatik**  
WS 10/11  
Blatt 4

**Aufgabe 4.1**

Gegeben seien die regulären Ausdrücke

$$\alpha = (1|\epsilon)((0|1)(0|1)1)^* \quad \beta = (0|1|10)(1(0|1)0)^*(1|\epsilon)$$

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

$L(\alpha)$	$\delta$	$t_0$	$t_1$	$t_2$
	0	$\{t_1\}$	$\{t_2\}$	$\emptyset$
	1	$\{t_1\}$	$\{t_2\}$	$\{t_0\}$

Startzustände sind  $S = \{t_0, t_2\}$

Endzustände sind  $E = \{t_0\}$

$L(\beta)$	$\delta$	$z_0$	$z_1$	$z_2$	$z_3$
	0	$\emptyset$	$\emptyset$	$\{z_1\}$	$\{z_2\}$
	1	$\{z_1, z_2\}$	$\{z_3\}$	$\emptyset$	$\{z_2\}$

Startzustände sind  $S = \{z_0, z_2\}$

Endzustände sind  $E = \{z_1, z_3\}$

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)  $L(\beta)^*$

**Aufgabe 4.2**

Zum Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$  sei folgender DFA gegeben.

	$\delta$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$	$z_5$	
0		$z_1$	$z_5$	$z_4$	$z_3$	$z_3$	$Startzustand = z_1, E = \{z_1\}$
1		$z_2$	$z_5$	$z_3$	$z_5$	$z_1$	

- a) Zeichne den zugehörigen Zustandsgraphen.
- b) Lese aus dem Graphen reguläre Ausdrücke für die Hilfssprachen  $R_{1,1}^4, R_{1,5}^4, R_{5,5}^4$  und  $R_{5,1}^4$  ab.
- c) Berechne mit Hilfe der oben abgelesenen Hilfssprachen einen regulären Ausdruck für die Sprache, die der DFA berechnet.

### Aufgabe 4.3

Gegeben sei die Sprache  $L = \{w \in \Sigma^* \mid w \text{ enthält höchstens einmal das Teilwort } aa\}$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b\}$ .

Bemerkung: das Wort  $aaa$  enthält  $aa$  zweimal.

Bestimme die Nerode-Äquivalenzklassen der Sprache.

### Aufgabe 4.4

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

$\delta$	$z_0$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$	$z_5$	$z_6$	$z_7$
0	$z_2$	$z_4$	$z_2$	$z_2$	$z_4$	$z_2$	$z_6$	$z_6$
1	$z_1$	$z_3$	$z_1$	$z_7$	$z_3$	$z_6$	$z_3$	$z_3$

Startzustand:  $z_0$

$E = \{z_4, z_6, z_7\}$

Bestimme den Minimalautomaten zu diesem DFA.