

Übungen zur Vorlesung  
**Theoretische Informatik**  
WS 12/13  
Übungsblatt 03

**Aufgabe 3.1**

Betrachte den NFA  $M = (Z, \Sigma, \delta, S, E)$  mit  $Z = \{z_0, z_1, z_2\}$ ,  $\Sigma = \{0, 1\}$ ,  $S = \{z_0, z_2\}$ ,  $E = \{z_2\}$  und folgender Überföhrungsfunktion  $\delta$ :

$\delta$	$z_0$	$z_1$	$z_2$
0	$\{z_0, z_1\}$	$\emptyset$	$\{z_2\}$
1	$\emptyset$	$\{z_0, z_2\}$	$\{z_0, z_1\}$

- Zeichne den Zustandsgraphen des NFAs.
- Bestimme einen DFA, der dieselbe Sprache akzeptiert. Zustände, die vom Startzustand aus nicht erreichbar sind, können weggelassen werden.

**Aufgabe 3.2**

Betrachte die folgende reguläre Grammatik  $G$  über dem Alphabet  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  und mit der Startvariable  $S$ :

$$\begin{aligned} S &\rightarrow aS \mid bT \mid \varepsilon \\ T &\rightarrow aT \mid cS \mid cU \\ U &\rightarrow aU \mid dS \mid a \mid d \end{aligned}$$

Konstruiere einen NFA, der die Sprache  $L(G)$  akzeptiert.

**Aufgabe 3.3**

Über dem Alphabet  $\Sigma = \{0, 1\}$  sei folgender DFA gegeben:

$\delta$	$z_1$	$z_2$	$z_3$	$z_4$
0	$z_3$	$z_2$	$z_4$	$z_2$
1	$z_1$	$z_4$	$z_3$	$z_1$

Der Startzustand sei  $z_1$  und  $E = \{z_1, z_2\}$ .

- Zeichne den Zustandsgraphen des Automaten.
- Lese aus dem Graphen reguläre Ausdröcke für die Hilfssprachen  $R_{1,1}^3$ ,  $R_{1,2}^3$ ,  $R_{1,4}^3$ ,  $R_{4,1}^3$ ,  $R_{4,2}^3$  und  $R_{4,4}^3$  ab.
- Berechne mit Hilfe der oben abgelesenen Hilfssprachen einen regulären Ausdruck für die Sprache, die der DFA akzeptiert.

### Aufgabe 3.4

Gegeben seien die regulären Ausdrücke

$$\alpha = (ab|a)^*a(bb^*|\varepsilon) \quad \text{und} \quad \beta = a(\varepsilon|b^*(a|\varepsilon))|b^*b$$

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

Für  $L(\alpha)$ :

$\delta$	$z_0$	$z_1$	$z_2$	$z_3$
$a$	$\{z_0, z_1, z_2\}$	$\emptyset$	$\emptyset$	$\emptyset$
$b$	$\emptyset$	$\{z_0\}$	$\{z_3\}$	$\{z_3\}$

mit  $S = \{z_0\}$  und  $E = \{z_2, z_3\}$ .

Für  $L(\beta)$ :

$\delta$	$t_0$	$t_1$	$t_2$	$t_3$
$a$	$\{t_1\}$	$\{t_2\}$	$\emptyset$	$\emptyset$
$b$	$\emptyset$	$\{t_1\}$	$\emptyset$	$\{t_2, t_3\}$

mit  $S = \{t_0, t_3\}$  und  $E = \{t_1, t_2\}$ .

Erstelle mit Hilfe der Synthesen für die drei Operationen  $\cup, \cdot, *$  (siehe Skript Seite 32–38) die Zustandsgraphen für folgende Sprachen:

- $L(\alpha) \cup L(\beta)$
- $L(\alpha) \cdot L(\beta)$
- $L(\beta)^*$

## Informationen zu den Übungen

Bitte gebt die Hausaufgaben öfter in Gruppen ab.

Wenn der Korrekturaufwand zu groß wird, können wir eventuell nicht alle Aufgaben eines Übungsblattes bewerten.