Claus/Lewandowski **Theoretische Informatik I** Sommersemester 1998
Übungsblatt 2 (Softwaretechnik) Abgabe: 15. Mai

Vorlesungstermine: jeden Dienstag 15.00–16.30 im Raum 20.03 und Freitag 10.15–11.45 im Raum 20.02 an den Terminen zu denen auch HM stattfindet:

8.5., 15.5., 29.5, 5.6., 26.6., 10.7.

Übungs-Termine (Raum 1.035):

- ☐ Gruppe 1: Di., 10.15 - 11.45 Uhr: 5.5., 19.5., 2.6., 16.6., 30.6., 14.7.
- ☐ Gruppe 2: Mi., 10.15 - 11.45 Uhr: 6.5., 20.5., 3.6., 17.6., 1.7., 15.7.
- ☐ Gruppe 3: Di., 10.15 - 11.45 Uhr: 12.5., 26.5., 9.6., 23.6., 7.7., 14.7.

Abgabe der Übungsblätter vor der Vorlesung oder im Foyer, 1. Etage.

Aufgabe 1: (4 * 0.5 Punkte)

Welche der folgenden Gleichungen gelten für alle Sprachen L_1, L_2 und L_3? Geben Sie jeweils einen Beweis oder ein Gegenbeispiel an.

(1) $L_1 \circ L_2 = L_2 \circ L_1$

(2) $(L_1{}^*)^* = L_1{}^*$

(3) $L_1 \circ (L_2 \cup L_3) = L_1 \circ L_2 \cup L_1 \circ L_3$

(4) $L_1 \circ (L_2 \cap L_3) = L_1 \circ L_2 \cap L_1 \circ L_3$

Aufgabe 2: (1+2+2+2 Punkte)

Über dem Alphabet $\Sigma = \{0,1\}$ ist die Menge der natürlichen Zahlen in Binärdarstellung (mit führende Nullen) $L_{bin} = \{0,1\}^*$ definiert. Jedem Wort $w \in L_{bin},\ w = w_m w_{m-1} \cdots w_1 w_0$ mit $w_i \in \{0,1\},\ i = 0, \ldots, m$ wird eine natürliche Zahl $z(w) \in \mathbb{N}_0$ zugeordnet. Wie üblich sei

$$z(w) = w_m \cdot 2^m + w_{m-1} \cdot 2^{m-1} + \cdots w_1 \cdot 2^1 + w_0 \cdot 2^0 \text{ und } z(\varepsilon) = 0.$$

Zu einer natürlichen Zahl k sei

$$L_k = \{w \in L_{bin} \mid z(w) \text{ ist durch } k \text{ teilbar}\}.$$

(1) Konstruieren Sie einen deterministischen Akzeptor für L_2.

(2) Konstruieren Sie einen deterministischen Akzeptor für L_3.

(3) Konstruieren Sie aus den Akzeptoren für L_2 und L_3 einen deterministischen Akzeptor für L_6.

(4) Konstruieren Sie einen Akzeptor für die Vereinigung von L_2 und L_3

$$L_{2,3} = \{w \in L_{bin} \mid w \in L_2 \vee w \in L_3\}.$$

Aufgabe 3: (1+1 Punkte)

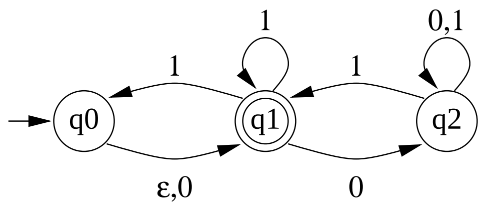
Gegeben seien zwei reguläre Ausdrücke $r_1 = a^*$ und $r_2 = bb^*a$, $\Sigma = \{a, b\}$.

(1) Konstruieren Sie Akzeptoren für r_1 und r_2.

(2) Konstruieren Sie einen Akzeptor für $r_1 + r_2$.

Aufgabe 4: (1+1+1 Punkte)

Gegeben sei folgender buchstabierender nichtdeterministische Akzeptor A:



(1) Geben Sie die Überführungssrelation $\Delta \subseteq Q \times \Sigma \times Q$ an.

(2) Werden folgende Wörter von A akzeptiert?
(i) 0110 (ii) 0011101 (iii) 10100100 (iv) 110010011

(3) Alle akzeptierenden Pfade in A haben die Eigenschaft, daß sie zunächst von q_0 zu q_1 führen und dann beliebig oft beliebige Pfade von q_1 nach q_1 anfügen. Geben Sie ausgehend von dieser Überlegung einen regulären Ausdruck für die von A erzeugte Sprache $L(A)$ an.