Technische Universität Dresden
Institut für Theoretische Informatik
Professur für Automatentheorie

Sommersemester 2006

Grundlagen der Theoretischen Informatik I

1. Übungsblatt

Hinweis

Alle aktuellen Informationen zur Vorlesung und zur Übung finden Sie auf der Seite http://wwwtcs.inf.tu-dresden.de/GThI/. Die Übungsblätter werden dienstags (d. h. eine Woche) vor der ersten dazu stattfindenden Übung ebenfalls auf dieser Seite elektronisch zur Verfügung gestellt.

Aufgabe 1

Es sei $\Sigma_1 = \{a, b, c\}$ und $\Sigma_2 = \{0, 1\}$. Beschreiben Sie folgende Mengen verbal oder durch Aufzählung:

$\Sigma_1{}^*$, $\Sigma_1{}^+$, $\Sigma_1{}^2$, $\Sigma_1 \cdot (\Sigma_1 \cup \Sigma_2)^*$, $P(\Sigma_1)$, $P(\Sigma_1{}^*)$.

Aufgabe 2

Beschreiben Sie folgende Mengen, die über die Operationen Vereinigung, Konkatenation und Kleene-Stern gebildet werden, verbal oder durch Aufzählung:

$\{a\}\cup\{b\}\cup\{c\}$, $\{a\}\cdot\{b\}\cdot\{c\}$, $\{a\}\cup\{b\}\cdot\{a\}\cup\{b\}$, $\{a\}^*$, $(\{a\}\cup\{b\}\cup\{c\})^*$, $(\{a\}\cdot\{b\}\cdot\{c\})^*$, $\{a\} \cup \{a\}^* \cdot \{b\}$, $(\{0\} \cup \{1\})^*$, $(\{1\} \cup \{1\} \cdot \{0\})^*$, $(\{0\} \cup \{1\})^* \cdot \{0\} \cdot \{0\} \cdot (\{0\} \cup \{1\})^*$.

Aufgabe 3

Zeigen oder widerlegen Sie die folgenden Identitäten:

a) $L_1 \cdot (L_2 \cup L_3) = L_1 \cdot L_2 \cup L_1 \cdot L_3$

b) $(\{a\} \cdot \{b\} \cup \{a\})^* \cdot \{a\} = \{a\} \cdot (\{b\} \cdot \{a\} \cup \{a\})^*$

c) $(\{a\} \cup \{b\})^* = \{a\}^* \cup \{b\}^*$

d) $\emptyset^* = \{\varepsilon\}$, $(\{\varepsilon\} \cup L)^* = L^*$, $(L^*)^* = L^*$

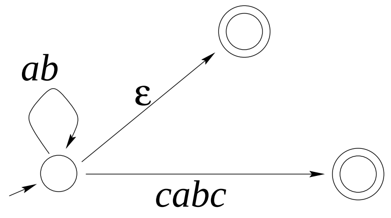
e) $(L_1^* \cdot L_2^*)^* = (L_1 \cup L_2)^*$

f) $(L_1^* \cup L_2^*)^* = (L_1 \cup L_2)^*$

g) $L \cdot L^* = L^+$, $L^* \cdot L^* = L^*$, $L \cup L^* = L^*$

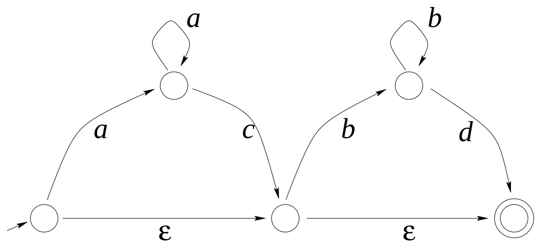
Aufgabe 4

Konstruieren Sie (siehe Beweis von Lemma 1.10. der Vorlesung) zu dem unten graphisch angegebenen NEA mit Wortübergängen eine äquivalenten ε-NEA.



Aufgabe 5

Konstruieren Sie (siehe Beweis von Lemma 1.12. der Vorlesung) zu dem unten graphisch angegebenen ε-NEA einen äquivalenten NEA.



Aufgabe 6

Geben Sie für jede der folgenden formalen Sprachen L_i ein Transitionssystem an, das L_i akzeptiert:

a) $L_0 := \{w \in \{a, \ldots, z\}^* \mid w \text{ enthält das Wort "theorie"}\}$

b) $L_1 := \{a^m \mid m \text{ ist ein Vielfaches von } 3\}$

c) $L_2 := \{w \in \{a, b\}^* \mid |w|_a = |w|_b\}$

d) $L_3 := \{a^n b^n \mid n \in \mathbb{N}\}$.