



Übungen zur „Theoretischen Informatik“, Sommersemester 2011

Prof. Dr. R. Loogen, Dipl.-Inform. M. Dieterle · Fachbereich Mathematik und Informatik · Marburg

Nr. 4, Abgabe: Dienstag, 10. Mai 2011 vor der Vorlesung

Die Lösungen müssen schriftlich abgegeben werden. Die Abgabe ist in Gruppen bis zu zwei Personen erlaubt.

10. Potenzmengenkonstruktion

4 Punkte

Gegeben sei der NFA $\mathcal{A} = (\{q_0, q_1, q_2\}, \{a, b, c\}, \delta, q_0, \{q_2\})$, wobei δ durch die folgende Funktionstabelle gegeben sei:

	ε	a	b	c
q_0	\emptyset	$\{q_0\}$	$\{q_1\}$	$\{q_2\}$
q_1	$\{q_0\}$	$\{q_1\}$	$\{q_2\}$	\emptyset
q_2	$\{q_1\}$	$\{q_2\}$	\emptyset	$\{q_0\}$

- (a) Berechnen Sie die ε -Hülle, $\hat{\varepsilon}(\{q\})$, für jeden Zustand $q \in \{q_0, q_1, q_2\}$. / 1
- (b) Nennen Sie alle Wörter mit zwei oder weniger Buchstaben, die von dem Automaten akzeptiert werden. / 1
- (c) Bestimmen Sie mit der Potenzmengenkonstruktion einen zu \mathcal{A} äquivalenten DFA. / 2

11. Teilsummenproblem

4 Punkte

Seien $N \geq 1$ und $\Sigma = \{1, \dots, N\}$.

- (a) Entwerfen Sie einen NFA $\mathcal{A}_N = (Q_N, \Sigma, \delta_N, q_{0N}, F_N)$, mit dem zu einem Wort $p_1 \dots p_k \in \Sigma^*$ überprüft werden kann, ob eine Teilmenge $I \subseteq \{1, \dots, k\}$ mit $\sum_{i \in I} p_i = N$ existiert. / 2
Zum Beispiel soll \mathcal{A}_3 die Wörter 1321, 112 und 23 akzeptieren, die Wörter 11, 22 und 2222 aber nicht.
- (b) Führen Sie eine Potenzmengenkonstruktion für \mathcal{A}_3 durch. / 2

12. Konstruktion eindeutiger rechtslinearer Grammatiken

4 Punkte

Gegeben sei die folgende rechtslineare Grammatik $G_0 = (\{S, A, B, C, F\}, \{a, b\}, P, S)$ mit

$$\begin{array}{l}
 P : S \rightarrow aA \mid bB \quad C \rightarrow aS \mid bF \\
 \quad A \rightarrow bB \mid bC \quad F \rightarrow \varepsilon \\
 \quad B \rightarrow aC
 \end{array}$$

- (a) Zeigen Sie, dass G_0 nicht eindeutig ist, d.h. dass es ein Wort $w \in L(G_0)$ gibt, für das zwei verschiedene Ableitungen existieren. / 1
- (b) Beschreiben Sie ein Verfahren zur Konstruktion *eindeutiger* rechtslinearer Grammatiken G' aus rechtslinearen Grammatiken G , so dass $L(G') = L(G)$. / 2
- (c) Wenden Sie dieses Verfahren auf G_0 an. / 1