

Übung zur Vorlesung
Theoretische Informatik I

Prof. Dr. Christoph Kreitz / Dr. Eva Richter
Universität Potsdam, Theoretische Informatik, Wintersemester 2007

Blatt 7 (Version 1) — Abgabetermin: 10. Dezember 2007, 12:30 Uhr

Aufgabe 7.1

Gegeben ist der DEA

$$A = (\{A, \dots, I\}, \{0, 1\}, \delta, A, \{C, F, I\}),$$

wobei δ durch folgende Übergangstabelle definiert ist:

	δ	0	1
\rightarrow	A	B	E
	B	C	F
*	C	D	H
	D	E	H
	E	F	I
*	F	G	B
	G	H	B
	H	I	C
*	I	A	E

Bestimmen Sie durch Anwendung des Table-Filling-Verfahrens alle Äquivalenzklassen der Zustände bezüglich der Unterscheidbarkeitsrelation \cong und geben Sie einen zu A äquivalenten minimalen DEA an.

Aufgabe 7.2

Beweisen Sie durch Anwendung des Pumping Lemmas, daß die folgenden Sprachen nicht regulär sind.

1. $\{0^n 1^m \mid n, m \in \mathbb{N}, n \leq m\}$
2. $\{1^{(n^3)} \mid n \in \mathbb{N}\}$

Aufgabe 7.3

Beweisen Sie, daß die Sprache $L = \{a^i b^j c^k \mid i, j, k \geq 0 \text{ und falls } i = 1, \text{ dann } j = k\}$ die Bedingungen des Pumping-Lemmas erfüllt, obwohl es keine reguläre Sprache ist. Erklären Sie, warum das kein Widerspruch zur Aussage des Pumping-Lemmas ist.

Hausaufgabe 7.4

Sei R_Σ die Menge der regulären Ausdrücke über dem Alphabet Σ . Definieren Sie durch Rekursion über den Aufbau von R_Σ die Funktionen $E_\emptyset : R_\Sigma \rightarrow \{0, 1\}$, $E_\varepsilon : R_\Sigma \rightarrow \{0, 1\}$ und $E_\infty : R_\Sigma \rightarrow$

$\{0, 1\}$, so dass gilt:

$$E_{\emptyset}(r) = \begin{cases} 1 & \text{falls } L(r) = \emptyset \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$E_{\varepsilon}(r) = \begin{cases} 1 & \text{falls } L(r) = \{\varepsilon\} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$$E_{\infty}(r) = \begin{cases} 1 & \text{falls } \neg(\exists n \in \mathbb{N}, |L(r)| = n) \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

Versuchen Sie, möglichst einfache Definitionen zu finden.

Hausaufgabe 7.5

Gegeben ist der DEA $A = (\{A, \dots, H\}, \{0, 1\}, \delta, A, \{C, D\})$, wobei δ durch folgende Übergangstabelle definiert ist:

	Zustand	0	1
→	A	B	E
	B	G	C
*	C	G	D
*	D	F	D
	E	F	D
	F	G	G
	G	F	G
	H	A	E

Bestimmen Sie durch Anwendung des Table-Filling-Verfahrens alle Äquivalenzklassen der Zustände bezüglich der Unterscheidbarkeitsrelation \cong und geben Sie einen zu A äquivalenten minimalen DEA an.

Hausaufgabe 7.6

Beweisen Sie durch Anwendung des Pumping Lemmas, dass die folgenden Sprachen nicht regulär sind.

1. $\{1^{(2^n)} \mid n \in \mathbb{N}\}$
2. $\{ww \mid w \in \{0, 1\}^*\}$