Institut für Informatik
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
Prof. Dr. L. Staiger
Dr. R. Winter
Dipl.-Math. R. Mazala

D–06120 Halle (Saale)
Von-Seckendorff-Platz 1
Tel. 0345/55 24714
Tel. 0345/55 24738
Tel. 0345/55 24736

5. Übung zur Vorlesung „Informatik IV“

Sommersemester 2003 13.5.2003

Abgabe: Dienstag, den 20.5.2003 vor der Vorlesung

Hinweis zu den bewerteten Aufgaben:
Alle Aussagen (in sämtlichen Lösungen) sind zu begründen bzw. zu beweisen.

Aufgabe 5.1: (3+3 Punkte)

Zum NEA $\mathfrak{A}_\mathrm{i}=(\{0,1\},\{z_0,z_1,z_2\},\delta_i,z_0,\{z_2\})$ mit

(a) $\delta_1 = \{(z_0,0,z_0),(z_0,0,z_1),(z_1,1,z_2),(z_2,1,z_1)\}$

(b) $\delta_2 = \{(z_0,0,z_2),(z_0,1,z_1),(z_1,0,z_0),(z_1,0,z_1),(z_2,1,z_0),(z_2,1,z_2)\}$

konstruiere man nach dem Beweis zu Satz 2.2 aus der Vorlesung die reguläre Sprache $L(\mathfrak{A}_\mathrm{i})$, die vom NEA $\mathfrak{A}_\mathrm{i}$) akzeptiert wird.

Aufgabe 5.2: (2 + 2 Punkte)

Welche der folgenden Wortfunktionen $f:\{a,b\}^*\to\{0,1\}^*$ bzw. $g:\{a,b\}^*\to\{0,1\}^*$ sind sequentiell und welche nicht? Beweisen Sie Ihre Aussagen.

(a) $f(w) = \begin{cases} 1, & w \text{ endet auf } aaaab \\ 0, & \text{sonst} \end{cases}$

(b) $g(w) = \begin{cases} 1, & w \text{ enthält das Teilwort } aaaab \\ e, & \text{sonst} \end{cases}$

Aufgabe 5.3: (2+2 Punkte)

(a) Beweisen Sie:
Nicht jede sequentielle Funktion $\varphi : X^* \to Y^*$ ist ein Homomorphismus.
Nicht jede präfixtreue Funktion $\psi : X^* \to Y^*$ ist ein Homomorphismus.

(b) Beweisen Sie: Sind $\varphi : X^* \to Y^*$ und $\psi : Y^* \to Z^*$ präfixtreu, so auch $\theta : X^* \to Z^*$ mit $\theta(w) = \psi(\varphi(w))$, $w \in X^*$.

Bitte wenden!

Aufgabe 5.4: (3+3 Punkte)

(a) Gesucht ist eine verallgemeinerte sequentielle Maschine über $\Sigma = \{a, b\}$, die sequentiell und modulo 4 die Anzahl der eingegebenen a zählt.
Die Eingabe baababaaba z.B. liefert die Ausgabe 0122330112.

(b) Beschreiben Sie für $i = 0, 1, 2$ die Menge U_i aller Eingabewörter, deren Ausgabewörter auf i enden, als reguläre Sprache .

Selbsttestaufgaben - unbewertet

Aufgabe 5.5: (0 Punkte)

$\mathbb{N}$ sei die Menge der natürlichen Zahlen. Formulieren Sie mathematisch korrekt:

(a) die Menge aller durch 3 teilbaren natürlichen Zahlen

(b) die Menge aller geraden natürlichen Zahlen

(c) die Menge aller Nichtprimzahlen

(d) die Menge aller natürlichen Zahlen, die durch 3 oder 8 teilbar sind

(e) die Menge aller natürlichen Zahlen, die weder durch 3 noch durch 8 teilbar sind

(f) die Menge aller natürlichen Zahlen, die durch 3 und nicht durch 8 teilbar sind

Aufgabe 5.6: (0 Punkte)

Beschreiben Sie die Menge aller Wörter über $\{e, l, s\}$ mit Präfix *elle* und Suffix *esse* als reguläre Sprache.

Aufgabe 5.7: (0 Punkte)

Lassen sich folgende Mengen als reguläre Sprachen beschreiben? (Begründung bzw. Beschreibung als reguläre Sprache angeben)

(a) $\{a^n b^n : \ a, b \in \{0, 1\} \ \wedge n \in \mathbb{N}\}$

(b) $\{a^n b^m : \ a, b \in \{0, 1\} \ \wedge n, m \in \mathbb{N}\}$

(c) Palindromsprache

(d) Menge aller Bezeichner einer speziellen Programmiersprache

Aufgabe 5.8: (0 Punkte)

Ist die Wortfunktion $f : \{a, b\}^* \to \{0, 1\}^*$ sequentiell? Beweisen Sie Ihre Aussage.

$$f(w) = \begin{cases} 1, & abb \text{ ist Infix von } w \\ 2, & \text{sonst} \end{cases}$$

Email: {`staiger`,`winter`,`mazala`}`@informatik.uni-halle.de`