Humboldt-Universität zu Berlin
Institut für Informatik
Lehrstuhl Logik in der Informatik
Dr. André Frochaux

31. Mai 2024

Automatentheorie

Sommersemester 2024

Übungsblatt 5

Zu bearbeiten bis: *7. Juni 2024, 13:00 Uhr*

Aufgabe 1: (33$\frac{1}{3}$ Punkte)

Sei $\mathcal{L} = \mathcal{L}(b(a^*bb)^*)$.

(a) Geben Sie den kanonischen Automaten $\mathfrak{A}_\mathcal{L}$ an.

(b) Berechnen Sie das syntaktischen Monoid $T^{\mathfrak{A}_\mathcal{L}}$.

(c) Entscheiden Sie, anhand Ihrer Lösung aus (b), ob die Sprache sternfrei regulär ist.

Begründen Sie in jeder Teilaufgabe, dass Ihre Aussagen richtig sind.

Aufgabe 2: (33$\frac{1}{3}$ Punkte)

Seien $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ zwei AFA. Geben Sie eine Konstruktion, für einen AFA $\mathfrak{C}$ mit $\mathcal{L}(\mathfrak{C}) = \mathcal{L}(\mathfrak{A})\mathcal{L}(\mathfrak{B})$ an. Begründen Sie, dass Ihre Konstruktion korrekt ist und schätzen Sie die Anzahl der Zustände von $\mathfrak{C}$ in Abhängigkeit der Anzahl der Zustände von $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ ab.

Aufgabe 3: (33$\frac{1}{3}$ Punkte)

Sei $\Sigma := \left\{ \boxed{\begin{matrix}0\\0\end{matrix}}, \boxed{\begin{matrix}0\\1\end{matrix}}, \boxed{\begin{matrix}1\\0\end{matrix}}, \boxed{\begin{matrix}1\\1\end{matrix}} \right\}$.

Ziel der Aufgabe ist es zwei Binärzahlen $x = 0x_n \dots x_0$ und $y = 0y_n \dots y_0$ zu addieren.

(a) Geben Sie einen Mealy Automaten $\mathfrak{A}$ an, der unter der Eingabe $w = \boxed{\begin{matrix}x_0\\y_0\end{matrix}}\boxed{\begin{matrix}x_1\\y_1\end{matrix}}\dots\boxed{\begin{matrix}x_n\\y_n\end{matrix}}\boxed{\begin{matrix}0\\0\end{matrix}}$ die Ausgabe $z_0z_1 \dots z_{n+1}$ erzeugt, so dass gilt:

$$\begin{array}{r} 0x_n \cdot x_0 \\ +\ 0y_n \cdot y_0 \\ \hline z_{n+1}z_n \cdot z_0 \end{array}$$

(b) Konstruieren Sie, analog zum Beweis aus der Vorlesung, einen Moore Automaten $\mathfrak{B}$, so dass $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{B}$ äquivalent sind.

Beachten Sie: Im Gegensatz zur Aufgabe 1 von Blatt 1, beginnen Ein- und Ausgabe mit den letzten Zeichen der Dualzahlen.