

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 66115 / 2018 / Frühjahr

Thema 2 / Aufgabe 3

(Exponentieller Blow-Up)

Stichwörter: Reguläre Sprache

Gesucht ist eine reguläre Sprache $C \subseteq \{a, b\}^*$, deren minimaler deterministischer endlicher Automat (DEA) mindestens 4 Zustände mehr besitzt als der minimale nichtdeterministische endliche Automat (NEA). Gehen Sie wie folgt vor:

- (a) Definieren Sie $C \subseteq \{a, b\}^*$ und erklären Sie kurz, warum es bei dieser Sprache NEAs gibt, die deutlich kleiner als der minimale DEA sind.

Lösungsvorschlag

Sprache mit exponentiellem Blow-Up:

Ein NEA der Sprache

$$\begin{aligned} L_k &= \{xay \mid x, y \in \{a, b\}^* \wedge |y| = k - 1\} \\ &= \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{der } k\text{-te Buchstabe von hinten ist ein } a\} \end{aligned}$$

kommt mit $k + 1$ Zuständen aus.

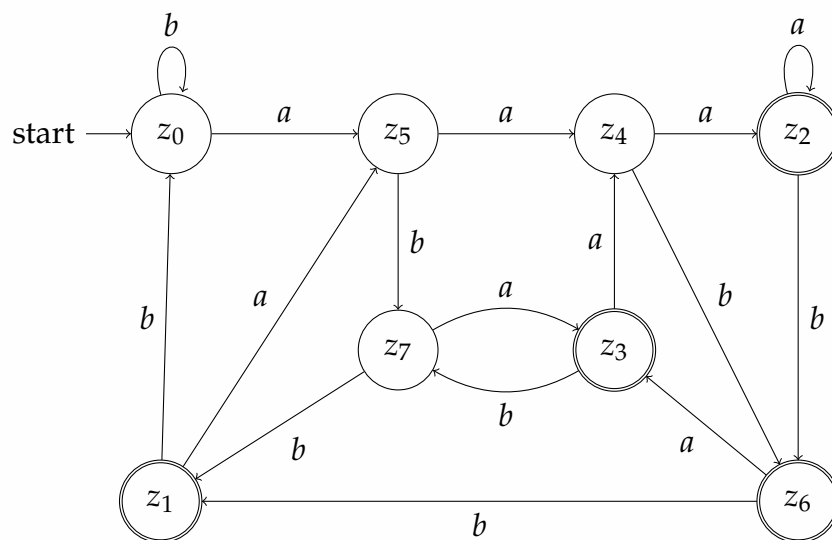
Jeder DEA M mit $L(M) = L$ hat dann mindestens 2^k Zustände. Wir wählen $k = 3$. Dann hat der zugehörige NEA 4 Zustände und der zugehörige DEA mindestens 8. Sei also $L_k = \{xay \mid x, y \in \{a, b\}^* \wedge |y| = 2\}$ die gesuchte Sprache.

Der informelle Grund, warum ein DEA für die Sprache L_k groß sein muss, ist dass er sich immer die letzten n Symbole merken muss.^a

^a<https://www.tcs.ifi.lmu.de/lehre/ss-2013/timi/handouts/handout-02>

- (b) Geben Sie den minimalen DEA M für C an. (Zeichnung des DEA genügt; die Minimalität muss nicht begründet werden.)

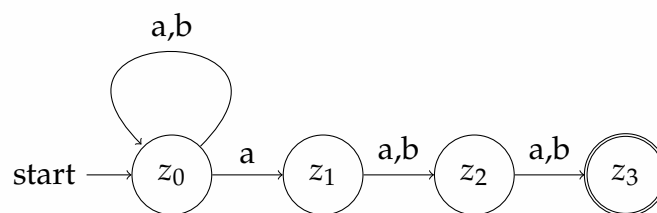
Lösungsvorschlag



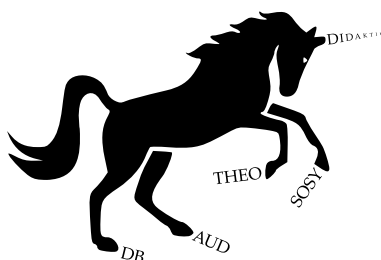
Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: flaci.com/Ahhefpjr

- (c) Geben Sie einen NEA N für C an, der mindestens 4 Zustände weniger besitzt als M . (Zeichnung des NEA genügt)

Lösungsvorschlag



Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: flaci.com/Ajr7h5r7



Die Bschlangaul-Sammlung

Hermine Bschlangaul and Friends

Eine freie Aufgabensammlung mit Lösungen von Studierenden für Studierende zur Vorbereitung auf die 1. Staatsexamensprüfungen des Lehramts Informatik in Bayern.



Diese Materialsammlung unterliegt den Bestimmungen der Creative Commons Namensnennung-Nicht kommerziell-Share Alike 4.0 International-Lizenz.

Hilf mit! Die Hermine schafft das nicht allein! Das ist ein Community-Projekt! Verbesserungsvorschläge, Fehlerkorrekturen, weitere Lösungen sind herzlich willkommen - egal wie - per Pull-Request oder per E-Mail an hermine.bschlangaul@gmx.net. Der \LaTeX -Quelltext dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben-text/blob/main/Examen/66115/2018/03/Thema-2/Aufgabe-3.tex>