

Einzelprüfung „Theoretische Informatik / Algorithmen (vertieft)“

Einzelprüfungsnummer 66115 / 2021 / Frühjahr

Thema 1 / Teilaufgabe 1 / Aufgabe 1

(Reguläre Sprachen Automaten zuordnen)

Stichwörter: Reguläre Sprache

Im Folgenden bezeichnet $a^i = a \dots a$ und ε steht für das leere Wort (d. h. insbesondere $a^i = \varepsilon$).

Die Menge $\mathbb{N}_0 = \{0, 1, 2, \dots\}$ ist die Menge aller nicht-negativer Ganzzahlen.

Die Sprachen L_1, \dots, L_{12} seien definiert als:

- (a) Ordnen Sie jedem der folgenden nichtdeterministischen endlichen Automaten $N_j, j = 1, \dots, 6$, (die alle über dem Alphabet $\Sigma = \{a\}$ arbeiten) **jeweils eine** der Sprachen $L_i \in \{L_1, \dots, L_{12}\}$ zu, sodass L_i , genau die von N_j , **akzeptierte Sprache** ist.

Lösungsvorschlag

- $N_1 = L_6$ (mindestens ein a)
- $N_2 = L_8$ (ungerade Anzahl an a 's: $1, 5, 7, \dots$)
- $N_3 = L_2$ (gerade Anzahl an a 's: $2, 4, 6, \dots$)
- $N_4 = L_{12}$ (leeres Wort)
- $N_5 = L_8$ (ungerade Anzahl an a 's: $1, 5, 7, \dots$)
- $N_6 = L_{11}$ (die Sprache akzeptiert nicht)

- (b) Zeigen Sie für eine der Sprachen L_1, \dots, L_{12} dass diese **nicht regulär** ist.

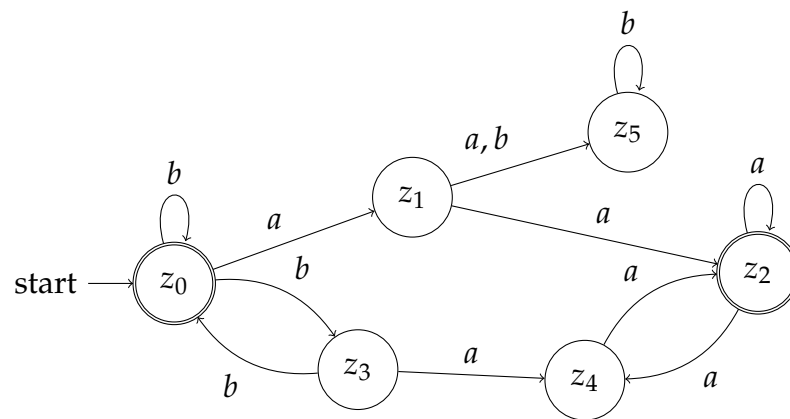
Lösungsvorschlag

$$L_{10} = \{a^n \mid n \in \mathbb{N}_0, n \text{ ist Primzahl}\}$$

ist nicht regulär, da sich sonst jede Primzahl p einer bestimmten Mindestgröße j als Summe von natürlichen Zahlen $u + v + w$ darstellen ließe, so dass $v \geq 1$ und für alle $i \geq 0$ auch $u + iv + w = p + (i1)v$ prim ist. Dies ist jedoch für $i = p + 1$ wegen $p + (p + 11)v = p(1 + v)$ nicht der Fall.^a

^a<https://www.informatik.hu-berlin.de/de/forschung/gebiete/algorithmenII/Lehre/ws13/einftheo/einftheo-skript.pdf>

- (c) Konstruieren Sie für den folgenden nichtdeterministischen endlichen Automaten (der Worte über dem Alphabet $\Sigma = \{a, b\}$ verarbeitet) einen äquivalenten deterministischen endlichen Automaten mithilfe der Potenzmengenkonstruktion. Zeichnen Sie dabei nur die vom Startzustand erreichbaren Zustände. Erläutern Sie Ihr Vorgehen.

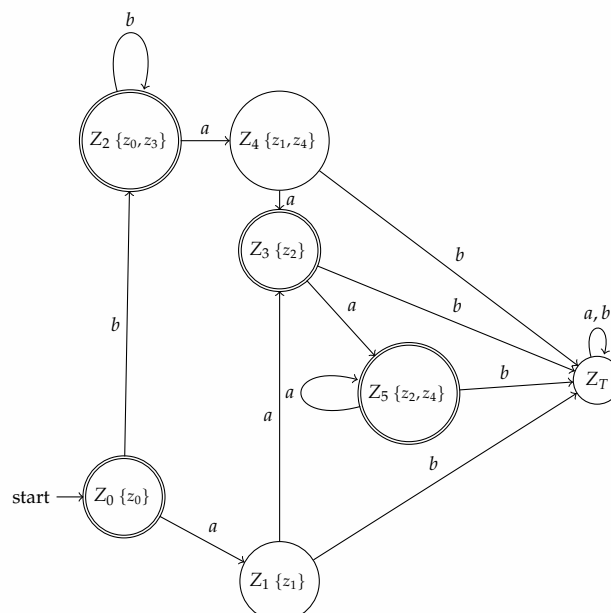


Der Automat auf flaci.com (FLACI: Formale Sprachen, abstrakte Automaten, Compiler und Interpreter) Ein Projekt der Hochschule Zittau/Görlitz und der Pädagogischen Hochschule Schwyz: flaci.com/Af7iooyca

Lösungsvorschlag

Zustandsmenge	Eingabe a	Eingabe b
$Z_0 \{z_0\}$	$Z_1 \{z_1\}$	$Z_2 \{z_0, z_3\}$
$Z_1 \{z_1\}$	$Z_3 \{z_2\}$	Z_T
$Z_2 \{z_0, z_3\}$	$Z_4 \{z_1, z_4\}$	$Z_2 \{z_0, z_3\}$
$Z_3 \{z_2\}$	$Z_5 \{z_2, z_4\}$	Z_T
$Z_4 \{z_1, z_4\}$	$Z_3 \{z_2\}$	Z_T
$Z_5 \{z_2, z_4\}$	$Z_5 \{z_2, z_4\}$	Z_T

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/Apkyuo4ja



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 TeX-Quelltext dieser Aufgabe kann unter folgender URL aufgerufen werden: <https://github.com/bschlangaul-sammlung/examens-aufgaben-tex/blob/main/Examen/66115/2021/03/Thema-1/Teilaufgabe-1/Aufgabe-1.tex>