

Staatsexamen 66115 / 2021 / Frühjahr / Thema Nr. 1 / Teilaufgabe Nr. 1 / Aufgabe Nr. 1

Aufgabe 1 [Reguläre Sprachen Automaten zuordnen]

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_i , **akzeptierte Sprache** ist.

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

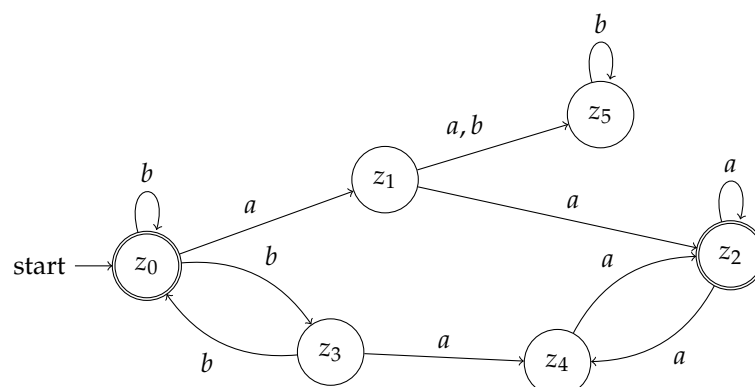
- (b) Zeigen Sie für eine der Sprachen L_1, \dots, L_{12} dass diese **nicht regulär** ist.

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

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 $p + (p + 1)v = p(1 + v)$ nicht der Fall.^a

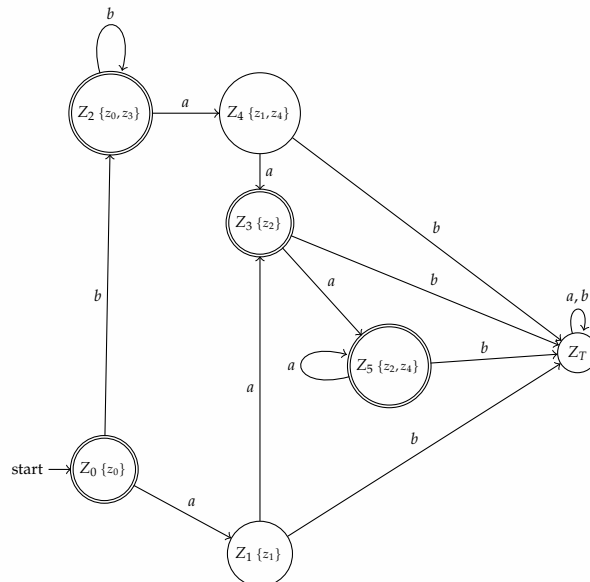
^a<https://www.informatik.hu-berlin.de/de/forschung/gebiete/algorithmenII/Lehre/ws13/einftheo/einftheo-skript.pdf>

- (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

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



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

Github: [Staatsexamen/66115/2021/03/Thema-1/Teilaufgabe-1/Aufgabe-1.tex](https://github.com/Staatsexamen/66115/2021/03/Thema-1/Teilaufgabe-1/Aufgabe-1.tex)