

## Aufgabe 1

Im Folgenden bezeichnet  $a^i = a \dots a$  und  $\varepsilon$  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.

- $N_1 = L_6$  (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:  $1, 5, 7, \dots$ )
- $N_6 = L_1$  (die Sprache akzeptiert nicht)

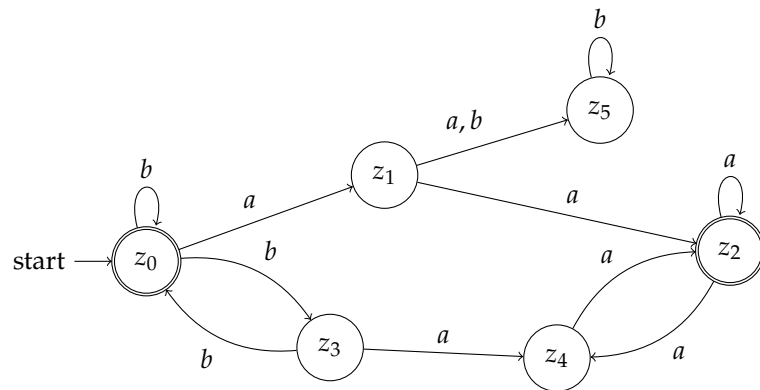
- (b) Zeigen Sie für eine der Sprachen  $L_1, \dots, L_{12}$  dass diese **nicht regulär** ist.

$$L_1 0 = \{a^n \mid n \in \mathbb{N}_0, n \text{ ist Primzahl}\}$$

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. <sup>a</sup>

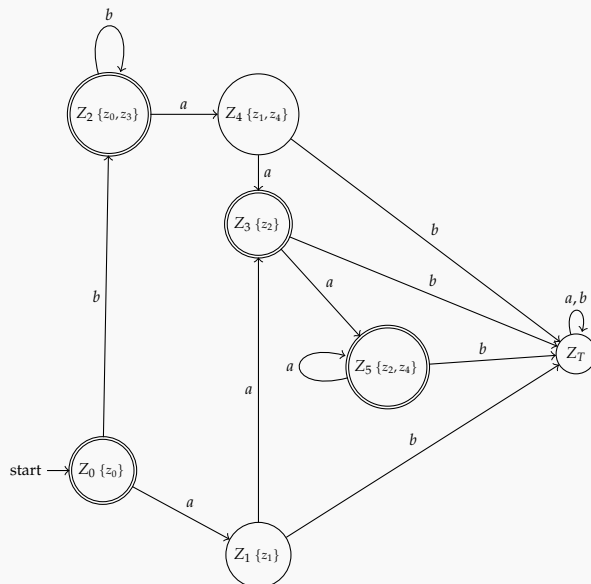
<sup>a</sup><https://www.informatik.hu-berlin.de/de/forschung/gebiete/algorithmenII/Lehre/ws13/einftheo/einftheo-skript.pdf>

- (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/Af7io-  
 oyca

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