

### Aufgabe 3

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.

Sprache mit exponentiellem Blow-Up:

Ein NEA der Sprache

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

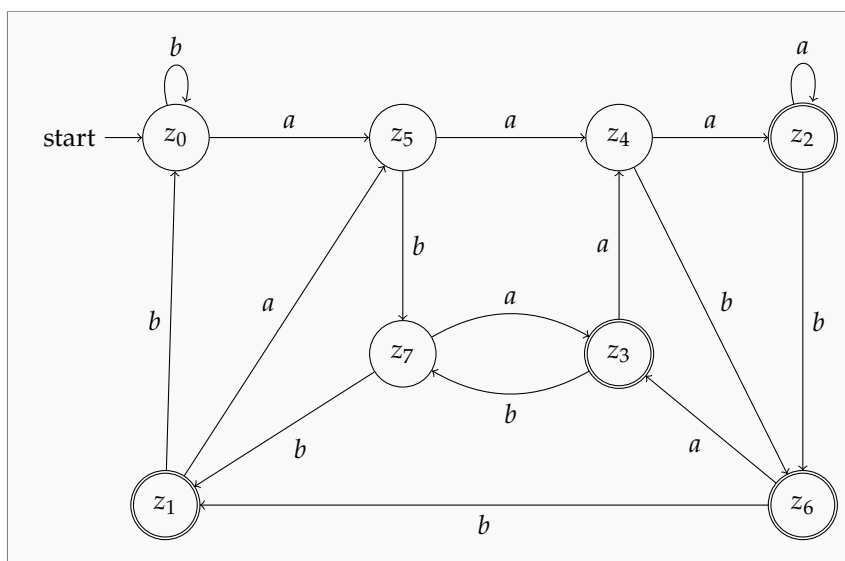
kommt mit  $k + 1$  Zuständen aus.

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. <sup>a</sup>

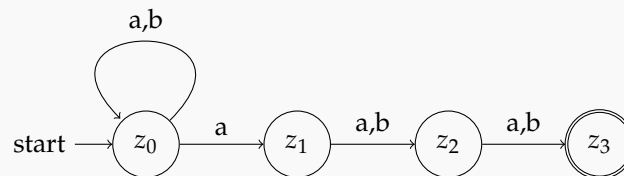
<sup>a</sup><https://www.tcs.ifi.lmu.de/lehre/ss-2013/timi/handouts/handout-02>

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



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/Ahhefpjir](http://flaci.com/Ahhefpjir)

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



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/Ajrz7h5r7](http://flaci.com/Ajrz7h5r7)