

Aufgabe 3

Gesucht ist eine reguläre Sprache $C \in \{a, b\}^*$, 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 $C \in \{a, b\}^*$ 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

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

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

