Prof. Dr. Thomas Schneider WS 2018/19

Automatentheorie und ihre Anwendungen

Übungsblatt 4

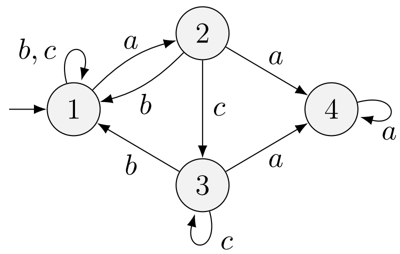
Abgabe bis **Mo., 17. 12., 23:59 Uhr** in Stud.IP, Ordner „Abgabe Übungsblatt 4“, als PDF. Bitte nur eine Datei pro Gruppe, Lizenz „Selbst verfasstes, nicht publiziertes Werk“.

1. (25 %) Zeige, dass die folgende ω-Sprache über dem Alphabet $\{a, b\}$ *nicht* von einem *deterministischen* Büchi-Automaten erkannt wird.

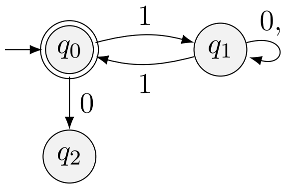
$$L = \{\alpha \mid \#_{aa}(\alpha) < \infty \text{ und } \#_{bb}(\alpha) < \infty\}$$

Gib je einen deterministischen Rabin- und Streett-Automaten an, der diese Sprache erkennt.

2. (25 %) Seien $\mathcal{A}_1, \mathcal{A}_2, \mathcal{A}_3, \mathcal{A}_4$ die Muller-Automaten, deren Zustände und Überführungen im Bild angegeben sind, und die folgende Akzeptanzbedingungen haben: $\mathcal{F}_1 = \{\{2, 3\}\}$, $\mathcal{F}_2 = \{\{1\}, \{1, 4\}\}$, $\mathcal{F}_3 = \{\{3\}, \{1, 2\}\}$ und $\mathcal{F}_4 = \{\{1, 2, 3\}\}$. Gib die Sprachen $L_\omega(\mathcal{A}_1), L_\omega(\mathcal{A}_2), L_\omega(\mathcal{A}_3), L_\omega(\mathcal{A}_4)$ als ω-reguläre Sprachen an und begründe jeweils kurz.



3. (25 %) Wende die Konstruktion von Safra schrittweise auf den nebenstehenden Büchi-Automaten $\mathcal{A}$ an.



Mache eine „Probe“: Zeige anhand der Struktur des entstandenen Rabin-Automaten, dass dieser die Sprache $L_\omega(\mathcal{A})$ erkennt.

4. (25 %) Ein *Paritätsautomat* ist ein Tupel $(Q, \Sigma, \Delta, I, c)$ mit $c : Q \to \mathbb{N}$. Ein Run $r = q_0q_1q_2\ldots$ heißt erfolgreich, wenn $q_0 \in I$ und der Wert $\max\{c(q) \mid q \in \mathrm{Inf}(r)\}$ gerade ist.

a) Gib eine Konstruktion an, die für einen beliebigen gegebenen Paritätsautomaten einen äquivalenten Muller-Automaten erzeugt. Zeige die Korrektheit Deiner Konstruktion.

b) Ein Paritätsautomat heißt *deterministisch*, wenn er die Bedingungen von Definition 3.10 (DBA) erfüllt. Beweise, dass die Menge der ω-Sprachen, die von deterministischen Paritätsautomaten erkannt werden, unter Komplement abgeschlossen ist.

5. Zusatzaufgabe (20 %) Beweise, dass jede Müller-erkennbare Sprache eine Boolesche Kombination (Vereinigung, Schnitt, Komplement) von endlich vielen ω-Sprachen $\overrightarrow{W_i}$ ist, wobei jedes W_i eine reguläre Sprache ist.