

FGI-2 – Formale Grundlagen der Informatik II

Modellierung und Analyse von Informatiksystemen

Aufgabenblatt 2: Büchi-Automaten, ω -reguläre Sprachen

Präsenzteil am 21./22.10. – Abgabe am 28./29.10.2013

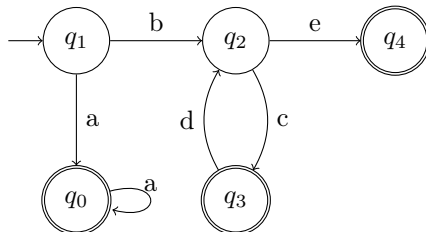
Präsenzaufgabe 2.1: Betrachten Sie den Büchi-Automaten A aus Beispiel 1.11 im Skript.

1. Erläutern Sie, warum $L^\omega(A)$ so aussieht, wie es im Skript angegeben ist.
2. Betrachten Sie A als NFA. Bestimmen Sie $L(A)$.
3. Angenommen z_2 sei nicht mehr Endzustand und sei A' der resultierende Automat. Bestimmen Sie dann die resultierende Sprache $L^\omega(A')$.

Präsenzaufgabe 2.2: Zeigen Sie die erste Teilaussage von Lemma 1.15: „Die Vereinigung zweier ω -regulärer Mengen $U \cup V$ ist immer eine ω -reguläre Menge.“

1. Geben Sie ein Verfahren an, welches $U \cup V$ konstruktiv aus U und V ermittelt.
2. Wenden Sie Ihr Verfahren auf die Sprachen $L_{2.2.1} = \{bad\}^\omega$ und $L_{2.2.2} = (\{ac\} \cdot \{d\}^* \cdot \{c\})^\omega$ an.
3. Begründen Sie Korrektheit und Termination Ihres Verfahrens.
4. Vergleichen Sie die Sprache $L_{2.2.1} \cup L_{2.2.2}$ mit der Sprache $L^\omega(A)$ aus Präsenzaufgabe 2.1.

Übungsaufgabe 2.3: Gegeben der NFA $A_{2.3}$:



von
6

1. Geben Sie explizit die Sprache $L(A_{2.3})$ sowie die Sprachen $L^\omega(A_{2.3})$ und $(L(A_{2.3}))^\omega$ als regulären bzw. ω -regulären Ausdruck an.
2. Diskutieren Sie den Unterschied zwischen $L^\omega(A_{2.3})$ und $(L(A_{2.3}))^\omega$. Benennen Sie zwei konkrete ω -Wörter aus jeder Sprache (Sie können die Wörter als ω -reguläre Ausdrücke ohne die Operatoren $+$, $()^+$ und $()^*$ beschreiben).
3. Zeichnen Sie das Zustandsdiagramm eines Büchi-Automaten, der $(L(A_{2.3}))^\omega$ akzeptiert. Begründen Sie die Korrektheit des Automaten.

Übungsaufgabe 2.4: Zeigen Sie die zweite Teilaussage von Lemma 1.15: „Der ω -Abschluss U^ω einer regulären Menge U ist immer eine ω -reguläre Menge.“

Führen Sie einen konstruktiven Beweis durch. *Hinweis:* Der kurze Lösungsweg über reguläre Ausdrücke bringt maximal die halbe Punktzahl. Volle Punktzahl gibt es nur für die Konstruktion eines Büchi-Automaten.

von
6

1. Benennen Sie die Arbeitsschritte, die für einen konstruktiven Beweis des Lemmas notwendig sind.
2. Entwickeln Sie ein geeignetes Konstruktionsverfahren.
3. Weisen Sie die Qualität Ihres Verfahrens entsprechend Teilaufgabe 1 nach.
4. Wenden Sie das Verfahren aus Ihrem Beweis auf die reguläre Sprache an, die von NFA $A_{2.3}$ akzeptiert wird.

Bisher erreichbare Punktzahl: 24