

# FGI-2 – Formale Grundlagen der Informatik II

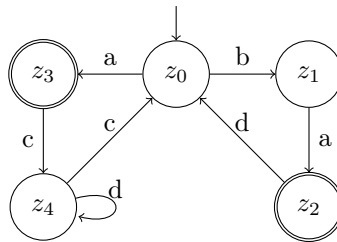
## Modellierung und Analyse von Informatiksystemen

### Aufgabenblatt 2: Büchi-Automaten, $\omega$ -reguläre Sprachen

Präsenzteil am 24./25. 10. – Abgabe am 31. 10. 2016

**Präsenzaufgabe 2.1:** Betrachten Sie den folgenden Büchi-Automaten  $A$ . Dieser ist identisch zum Automaten aus Beispiel 1.11 im Skript. Der Büchi-Automat akzeptiert die folgende Sprache:

$$L^\omega(A) = (\{ac\}\{d\}^*\{c\} \cup \{bad\})^\omega$$



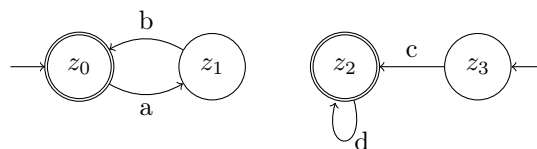
1. Erläutern Sie, warum  $L^\omega(A)$  so aussieht, wie es im Skript angegeben ist.
2. Betrachten Sie  $A$  als NFA. Bestimmen Sie  $L(A)$ .
3. Angenommen  $z_2$  sei nicht mehr Endzustand und sei  $A'$  der resultierende Automat. Bestimmen Sie dann die resultierende Sprache  $L^\omega(A')$ .

**Präsenzaufgabe 2.2:** Zeigen Sie die erste Teilaussage von Lemma 1.15: „Die Vereinigung zweier  $\omega$ -regulärer Mengen  $U \cup V$  ist immer eine  $\omega$ -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  $A_{2.3}$ :

50%



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.  $\omega$ -regulären Ausdruck an.
2. Diskutieren Sie den Unterschied zwischen  $L^\omega(A_{2.3})$  und  $(L(A_{2.3}))^\omega$ . Benennen Sie zwei konkrete  $\omega$ -Wörter aus jeder Sprache (Sie können die Wörter als  $\omega$ -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 dritte Teilaussage von Lemma 1.15: „Die gemischte Konkatenation  $W \cdot U \subseteq \Sigma^\omega$  ist eine  $\omega$ -reguläre Menge.“

50%

Führen Sie einen konstruktiven Beweis durch mit Hilfe eines Büchi-Automaten. Die kurze Lösung über reguläre Ausdrücke genügt nicht zur erfolgreichen Bearbeitung der Aufgabe aus.

*Hinweis:* Diese Aufgabe beinhaltet 3 Hauptbestandteile:

- Verfahren angeben, dabei Ein- und Ausgabe benennen
- Termination des Verfahrens beweisen
- Korrektheit des Verfahrens beweisen

1. Entwickeln Sie ein geeignetes Konstruktionsverfahren.
2. Weisen Sie die Termination Ihres Verfahrens nach.