

Modellierung – WS 2016/2017

Heimübung 14

Abgabe: 13. Februar 2017 – 09:00 Uhr

(Dieser Übungszettel enthält 5 Aufgaben mit insgesamt 23 Punkten)

Hinweis: Die Lösungen der Hausaufgaben sind in die Kästen im D3-Flur einzuwerfen. Bilden Sie Gruppen von 3-4 Personen zur Lösung der Aufgaben. Die Lösung muss die Namen und Matrikelnummern derjenigen enthalten, die die Aufgaben gelöst haben, sowie die **Übungsgruppennummer**. Nicht getackerte Abgaben werden nicht korrigiert.

Die bewerteten Abgaben können vom 20.02.-22.02.2016 jeweils von 13 - 16 Uhr bei Sascha Henzgen in O4.164 abgeholt werden.

Aufgabe 1 (NFAs, Beweisen) (4 Punkte)

In der Vorlesung haben wir einen NFA N_3 mit drei Zuständen und

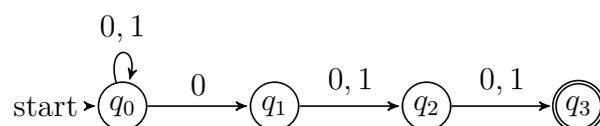
$$L(N_3) = \{w \in \{a, b\}^* \mid \text{das vorletzte Symbol in } w \text{ ist } a\}$$

kennengelernt. Zeigen Sie, dass es keinen DFA mit drei Zuständen gibt, der diese Sprache akzeptiert.

Hinweis: Überlegen Sie sich anhand kurzer Wörter, dass ein Automat mit drei Zuständen nicht für alle $w \in \{a, b\}^*$ unterscheiden kann, ob $w \in L(N_3)$ oder $w \notin L(N_3)$ gilt.

Aufgabe 2 (Automaten umwandeln) (8 Punkte)

Gegeben Sei der folgende nichtdeterministische Automat N .



Verwenden Sie die aus der Vorlesung bekannte Potenzmengenkonstruktion, um N in einen deterministischen Automaten A mit $L(A) = L(N)$ umzuwandeln. Zeichnen Sie A nicht, sondern geben Sie die Übergangsfunktion δ_A des Automaten in tabellarischer Form an.

Aufgabe 3 (Pumping Lemma) (4 Punkte)

Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemmas, dass die Sprache

$$L_{xy} = \{\omega \in \{x, y\}^* \mid \omega = x^n y^m \text{ mit } n, m \in \mathbb{N} \text{ wobei } n \leq m\}.$$

nicht regulär ist.

Aufgabe 4 (Sprachen)

(4 Punkte)

Betrachten Sie die beiden Sprachen

$$L_1 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ enthält genau so viele 0en wie 1en}\}$$

und

$$L_2 = \{w \in \{0, 1\}^* \mid w \text{ enthält genau so viele Folgen 01 wie 10}\} .$$

Entscheiden Sie für L_1 und L_2 jeweils, ob die Sprache regulär ist. Falls ja, so geben Sie einen endlichen Automaten an, der genau die jeweilige Sprache akzeptiert. Falls nein, beweisen Sie Ihre Aussage mit Hilfe des Pumping-Lemmas.

Hinweis: Das Ergebnis dieser Aufgabe sollte Sie überraschen.

Aufgabe 5 (Pumping-Lemma, Beweisen)

(3 Punkte)

Betrachten Sie die Sprache

$$L_{abc} = \{w \in \{a, b, c\}^* \mid w = a^n b^m c^m \text{ mit } n, m \in \mathbb{N} \text{ oder } w = b^n c^m \text{ mit } n, m \in \mathbb{N}_0\} .$$

Diese Sprache ist *nicht* regulär.

1. Zeigen Sie, dass L_{abc} die im Pumping-Lemma beschriebene Eigenschaft regulärer Sprachen erfüllt.
2. Erklären Sie, basierend auf dem Ergebnis aus 1, in einem Satz, wozu das Pumping-Lemma nicht verwendet werden kann.