

Automaten und formale Sprachen – Übung 5

Abgabe: bis Freitag, der 09. Dezember 2022, um 11:00 Uhr am Fachgebiet oder vor der Übung.

Geben Sie bitte Ihre Matrikelnummer an.
Heften Sie zudem alle Ihre Lösungsblätter geeignet zusammen.

Bonusaufgaben

Aufgabe 1*

2+2 Punkte

Sei $\Sigma = \{a, b\}$. Wir betrachten die Sprache $L = \{a^{3^n} \mid n \in \mathbb{N}\}$ über dem Alphabet Σ .

- Zeigen Sie mit Hilfe des Pumping-Lemma für reguläre Sprachen, dass die Sprache L nicht regulär ist.
- Zeigen Sie nun mit dem Satz von Myhill-Nerode, dass L nicht regulär ist.

Aufgabe 2*

4 Punkte

Beweisen Sie die folgende verschärfte Version des Pumping-Lemmas:

Sei $L \subseteq \Sigma^*$ eine reguläre Sprache. Dann existiert ein $n > 0$, so dass für alle $x \in L$ und alle $x_0, x_1, x_2 \in \Sigma^*$ mit $x = x_0x_1x_2$ und $|x_1| \geq n$ Wörter $u, v, w \in \Sigma^*$ existieren mit

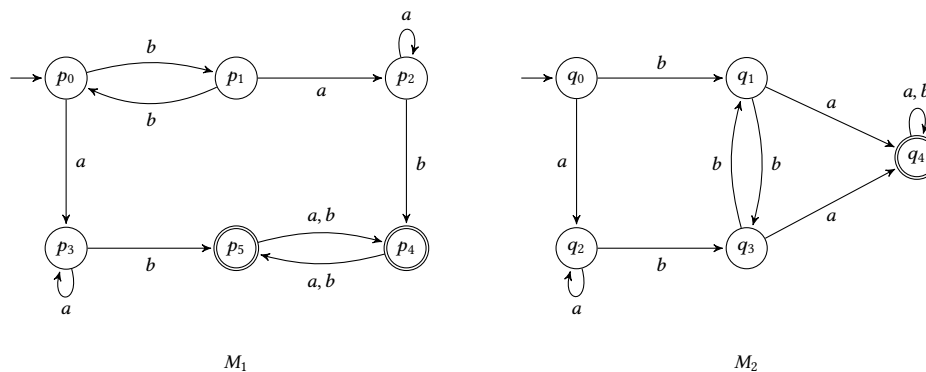
- $x_1 = uvw$,
- $|v| \geq 1$ und
- $x_0uw^iwx_2 \in L$ für alle $i \in \mathbb{N}$.

Hinweis: Orientieren Sie sich am Beweis des Pumping-Lemmas auf Folie 6.11f.

Aufgabe 3*

4 Punkte

Wenden Sie das in der Vorlesung vorgestellte Verfahren an, um zu entscheiden, ob die beiden dargestellten DFAs M_1 und M_2 die gleiche Sprache erzeugen.



Aufgabe 4*

3 Punkte

Wir betrachten das *Universalitätsproblem* für reguläre Sprachen:

Eingabe: NFA $\mathcal{M} = (Z, \Sigma, I, \delta, F)$

Frage: Gilt $L(\mathcal{M}) = \Sigma^*$?

Geben Sie ein Verfahren an, welches das Universalitätsproblem löst.

Bitte wenden!

Präsenzaufgaben

Aufgabe 5

Betrachten Sie diejenige kontextfreie Grammatik G über $\Sigma = \{a, b\}$ mit Startvariable S , die folgenden Ableitungsbaum T ermöglicht und nicht mehr Produktionen enthält, als für T notwendig sind.

- Geben Sie das Blattwort $\alpha(T)$ von T an und ermitteln Sie weiterhin die Variablen und Produktionen der Grammatik G .
- Konstruieren Sie die zu T gehörige Links- und Rechtsableitung. Geben Sie eine weitere zu T gehörige Ableitung an, die weder Links- noch Rechtsableitung ist.
- Geben Sie einen von T verschiedenen S -Ableitungsbaum für das Wort $\alpha(T)$ an. Ist die Grammatik G mehrdeutig?
- Beschreiben Sie die von G erzeugte Sprache und geben Sie eine eindeutige Grammatik G' mit $L(G') = L(G)$ an.

