

Automaten und formale Sprachen – Übung 4

Abgabe: bis Freitag, der 08. Dezember 2023, um 11:00 Uhr am Fachgebiet oder vor der Übung.

Heften Sie bitte alle Ihre Lösungsblätter geeignet zusammen.

Bonusaufgaben

Definition

Sei Σ ein Alphabet und $L \subseteq \Sigma^*$ eine Sprache. Wie nennen L endlich, falls L nur endlich viele Wörter enthält. Eine Sprache L ist co-endlich, falls $\Sigma^* \setminus L$ endlich ist.

Aufgabe 1*

2 Punkte

Zeigen Sie, dass jede endliche Sprache auch regulär ist.

Aufgabe 2*

1+1+1+2 Punkte

Zeigen oder widerlegen Sie die folgenden Aussagen indem Sie eine kurze Begründung oder ein Gegenbeispiel angeben. Sei Σ ein Alphabet und $L \subseteq \Sigma^*$ eine Sprache.

- Wenn L co-endlich ist, dann ist L regulär.
- Wenn L eine regulär Sprache ist, dann ist L endlich oder co-endlich.
- Wenn L eine regulär Sprache ist und K eine Teilmenge von L , dann ist auch K regulär.
- Wenn L^* eine regulär Sprache ist, dann ist auch L regulär.

Aufgabe 3*

3+3+3 Punkte

Bearbeiten Sie die folgenden Teilaufgaben:

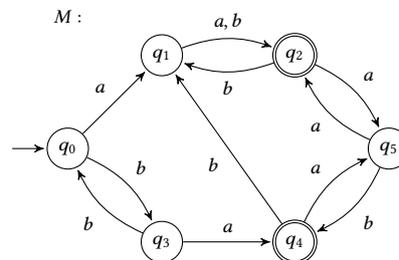
- Zeigen Sie mit dem Pumping-Lemma, dass $L_1 = \{a^{3^n} \mid n \in \mathbb{N}\}$ nicht regulär ist.
- Zeigen Sie mit dem Spiele-Schema, dass $L_2 = \{a^i b^j \mid i > j\}$ nicht regulär ist.
- Zeigen Sie mit dem Satz von Myhill-Nerode, dass $L_3 = \{a^n b^{2^n} \mid n \in \mathbb{N}\}$ nicht regulär ist.

Hinweis: Zeigen Sie dazu, dass L_3 unendlich viele Linksquotienten hat und dass diese tatsächlich verschieden sind.

Präsenzaufgaben

Aufgabe 4

Minimieren Sie den gegebenen Automaten mit dem Minimierungsalgorithmus aus der Vorlesung.



Aufgabe 5

Sei Σ ein Alphabet mit $a \in \Sigma$. Wir betrachten das folgende Problem:

Eingabe: DFA $M = (Z, \Sigma, S, \delta, E)$.

Frage: Gibt es in jedem Wort aus $L(a)$ genau 5 Vorkommen von a ?

Geben Sie für jedes der Probleme ein Verfahren an, das dieses löst.