

Übung 7 zur Vorlesung
Theoretische Informatik für Studierende der Medieninformatik

TIMI7-1 Sprachen einordnen

(Punkte)

Die formalen Sprachen $L_i, i \in \{0, \dots, 2\}$, seien definiert als

$$\begin{aligned} L_0 &:= \{ab^i \mid i \in \mathbb{N}\} \cup \{c^i a \mid i \in \mathbb{N}\} \subseteq \{a, b, c\}^* \\ L_1 &:= \{w\$ \mid \#_a(w) < \#_b(w) + \#_c(w)\} \subseteq \{a, b, c, \$\}^* \\ L_2 &:= \{(ab)^j \$c^i \mid i, j \in \mathbb{N}\} \subseteq \{a, b, c, \$\}^* \end{aligned}$$

Für die i -fache Wiederholung des Worts w schreiben wir manchmal $(w)^i$ statt nur w^i , um Anfang und Ende von w zu markieren. Die Klammern sind daher *nicht* Teil des Alphabets der jeweiligen Sprachen.

Bearbeiten Sie die folgenden Arbeitsaufträge für jede der Sprachen L_i .

- Beweisen oder widerlegen Sie, dass L_i regulär ist.
- Falls L_i deterministisch kontextfrei ist, beweisen Sie dies. Falls nicht, begründen Sie, warum das so ist.
- Falls L_i kontextfrei ist, beweisen Sie dies. Falls nicht, begründen Sie, warum das so ist.

Hinweis: Nutzen Sie, dass manche Aussagen direkt aus anderen Aussagen folgen. Um zu beweisen, dass L_i regulär/deterministisch kontextfrei/kontextfrei ist, genügt es, ein geeignetes Konstrukt K_i (Grammatik, Automat oder regulärer Ausdruck) anzugeben und kurz zu begründen, warum $L(K_i) = L_i$ gilt.

TIMI7-2 Turingmaschinen erstellen

(2 Punkte)

Wir betrachten die Sprache $L = \{w \mid \#_b(w) > \#_c(w)\}$ über dem Alphabet $\{b, c\}$.

- a) Erstellen Sie auf <https://turingmachinesimulator.com/> eine TM, die L erkennt. Geben Sie sowohl einen Link zur Maschine an als auch den „Programmtext“ der Maschine.
- b) Geben Sie für Ihre TM aus Teilaufgabe a) einen Zustandsgraphen an.
- c) Geben Sie die Läufe der folgenden Wörter auf Ihre TM aus Teilaufgabe a) an: ε , c , bcc , $cbcbb$.

Hinweis: Wörter, die nicht in L liegen, erzeugen eventuell unendliche Läufe. Geben Sie in solchen Fällen ein Präfix an, aus dem ersichtlich wird, dass der Lauf unendlich ist.