

Theoretische Informatik 2

Blatt 04

Abgabe bis zum 13.05.2024

1. **$4 \times 10 = 40$ Punkte.** Zeigt, dass die Typ-1-Sprachen unter Vereinigung, Schnitt, Konkatenation und positivem Kleene-Stern abgeschlossen sind. Das heißt, wenn $L, L' \in \mathcal{L}_1$, dann auch

- (a) $L \cup L' \in \mathcal{L}_1$
- (b) $L \cap L' \in \mathcal{L}_1$
- (c) $L \cdot L' \in \mathcal{L}_1$
- (d) $L^* \setminus \{\varepsilon\} \in \mathcal{L}_1$

Hinweis: Wir dürfen der Einfachheit halber $\varepsilon \notin L$ und $\varepsilon \notin L'$ annehmen.

2. **30 Punkte.** Zeigt oder widerlegt: sei M eine linear beschränkte nichtdeterministische Turingmaschine. Dann gibt es eine (nicht notwendigerweise beschränkte) Turingmaschine M' mit $L(M) = L(M')$, die auf jeder Eingabe terminiert.

Hinweis: Dieses Blatt bringt nur 70 Punkte.

Die folgenden Aufgaben werden im Tutorium besprochen und müssen nicht zur Korrektur abgegeben werden.

3. Beschreibt eine linear beschränkte Turingmaschine M mit $L(M) = \{a^n b^m c^{nm} \mid n, m \in \mathbb{N}\}$.

Hinweis: es dürfen mehrere Bänder benutzt werden.

4. Zeigt, dass das Wortproblem für Typ-1 Grammatiken entscheidbar ist: Gegeben eine Typ-1 Grammatik G und ein Wort w , gilt $w \in L(G)$?