

Übungsblatt 1

Abgabe der Lösungen bis zum 05.05.2025 um 13:00 Uhr in den Hausaufgabenkasten der Algorithmetik.

Pflichtaufgabe 1 (Wortproblem):**(3+4 Punkte)**

Betrachte folgende Grammatik $G = (\{S, B, X\}, \{a, b, c\}, P, S)$ mit folgenden Produktionsregeln.

1. $S \rightarrow B$
2. $B \rightarrow aBXc$
3. $B \rightarrow b$
4. $bX \rightarrow bb$
5. $cX \rightarrow Xc$

Wir wollen die Grammatik nun analysieren.

- a) Zeige: $aabbcc \notin \mathcal{L}(G)$.
- b) Leite eine Definition von $\mathcal{L}(G)$ her.

Pflichtaufgabe 2 (TM-Konstruktion):**(5 Punkte)**

Konstruiere eine DTM, die die Sprache $L = \{a^n b^m c^n d^m \mid n, m \in \mathbb{N}_0\} \subseteq \{a, b, c, d\}^*$ akzeptiert. Gib dazu eine Beschreibung (Idee) der Arbeitsweise der TM an und Zeichne den Zustandsgraphen deiner DTM M_1 mit $\mathcal{L}(M_1) = L$. Dabei dürfen bis zu zwei Bänder genutzt werden.

Pflichtaufgabe 3 (Palindrom):**(4 Punkte)**

Gib eine Beschreibung, sowie eine formale Definition inkl. Zustandsgraphen einer 1-Band-DTM $M_{\text{palindrom}}$ an, welche alle Wörter $w \in \{0, 1\}^*$ akzeptiert, die ein Palindrom bilden. Palindrome sind Wörter, die sowohl vorwärts, als auch rückwärts die gleiche Sequenz von Symbolen ergeben. Beispielsweise sind 0110, 10101 und 1110111 Palindrome. 01101 ist kein Palindrom.

Pflichtaufgabe 4 (Reverse):**(4 Punkte)**

Gib eine Beschreibung, sowie eine formale Definition inkl. Zustandsgraphen einer DTM M_{reverse} an, welche ein gegebenes Wort $w \in \{0, 1\}^*$ auf dem Band umdreht. Dabei darf nur ein Band genutzt werden.