

Berechenbarkeit und Komplexitätstheorie

Wintersemester 2024/2025

Aufgabenblatt 7

Abgabe: 07. Januar 2025 um 12:15 Uhr (in der Übung)

Aufgabe 7.1 (0 Punkte)

Schauen Sie sich die formalen Beweise für $K \leq MPCP$ und $MPCP \leq PCP$ in den Skripten von B. Vöcking¹ und M. Müller² an und versuchen Sie sich von der Korrektheit zu überzeugen.

Aufgabe 7.2 (6 + 5 Punkte)

Gegeben sei eine Turingmaschine $M = (\{q_0, q_f\}, \{0, 1\}, \{0, 1, \square\}, \delta, q_0, \square, \{q_f\})$ wobei δ wie folgt definiert ist:

$\delta(q, w)$	0	1	\square
q_0	$(q_0, 0, R)$	$(q_0, 1, R)$	$(q_f, 0, N)$

Mit anderen Worten: M hängt ans Ende der Eingabe eine einzelne 0. Sei weiter $w \in \{0, 1\}^*$ das Wort, das diese Turingmaschine kodiert (also $M = M_w$).

- Geben Sie die Instanz des modifizierten Post'schen Korrespondenzproblems ($MPCP$) an, die sich gemäß der Reduktion $K \leq MPCP$ (Lemma 8.4, Seite 43 im Skript) aus dieser Turingmaschine ergibt.
- Angenommen $w = 101$. Geben Sie die Folge der Tupel Ihrer MPCP-Instanz an, die der Arbeitsweise der obigen Turingmaschine angewendet auf w entspricht.

Aufgabe 7.3 (4 Punkte)

Finden Sie Beispiele für Mengen $A, B, C, D \subseteq \Sigma^*$ mit $A \subset B \subset C \subset D$, so dass A und C entscheidbar sind, B und D jedoch nicht. (Begründen Sie Ihre Antwort.)

¹<http://chomsky.uni-trier.de/Lehre/Winter-2022/BuK/Voecking/PCP-Voecking.pdf>

²<http://chomsky.uni-trier.de/Lehre/Winter-2022/BuK/Mueller/handout.pdf>