

7. Aufgabenblatt

(Besprechung in den Tutorien 04.12.2023–08.12.2023)

Aufgabe 1. Das AKT-Problem

Sei M_w die Turing-Maschine, die durch das Wort $w \in \{0,1\}^*$ kodiert wird. Zeigen oder widerlegen Sie, dass die Sprache

$$L_{\text{AKT}} = \{w \in \{0,1\}^* \mid M_w \text{ hält auf Eingabe } AKT\}$$

entscheidbar ist.

Aufgabe 2. Totalitätsproblem

Sei M_w die Turing-Maschine, die durch das Wort $w \in \{0,1\}^*$ kodiert wird. Zeigen Sie durch eine Reduktion vom speziellen Halteproblem $K = \{w \in \{0,1\}^* \mid M_w \text{ hält auf Eingabe } w\}$, dass die Sprache

$$T = \{w \in \{0,1\}^* \mid M_w \text{ hält bei jeder möglichen Eingabe } x \in \{0,1\}^*\}$$

unentscheidbar ist. Diskutieren Sie, was aus dieser Erkenntnis folgt.

Aufgabe 3. Besuchen von Zuständen

Eine Turing-Maschine *besucht* einen Zustand z bei einer Eingabe w , falls die dazugehörige Konfigurationsfolge eine Konfiguration enthält, die z enthält.

Zeigen oder widerlegen Sie, dass folgende Sprache entscheidbar ist:

$$L = \left\{ w \# x \# y \mid \begin{array}{l} w, x, y \in \{0,1\}^* \text{ und } y \text{ ist die Kodierung eines Nicht-Endzustandes } z \\ \text{von } M_w \text{ und } M_w \text{ besucht } z \text{ bei Eingabe } x \end{array} \right\}.$$