

Übungen zur Vorlesung
Theoretische Informatik
WS 13/14
Blatt 11

Aufgabe 11.1

Betrachte folgenden Sprachen. Sind sie entscheidbar, oder falls nicht, sind sie wenigstens semi-entscheidbar? Begründe Deine Behauptung.

- $L_1 = \{w\#x\#a \mid \text{bei Abarbeiten von } x \text{ schiebt } M_w \text{ das Symbol } a \in \Sigma \text{ mind. einmal}\}$
- $L_2 = \{w \mid \text{Es gibt eine Eingabe } x \text{ für die } M_w \text{ nicht hält}\}$

Aufgabe 11.2

Beweise ohne Hilfe von Reduktionen, dass L nicht semi-entscheidbar ist.

$$L = \{w \mid w \notin H(M_w)\}$$

Hinweis: Verwende die selbe Technik wie im Beweis, dass die Diagonalsprache D nicht semi-entscheidbar ist.

Aufgabe 11.3

Sei ein Bandalphabet Γ fest gegeben.

Sei $M(n)$ die Menge aller Einband-TMs über dem Bandalphabet Γ , die

- auf leerem Band anhalten und
- genau n Zustände haben.

Betrachte die Funktion $S : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$, wobei $S(n)$ die maximale Anzahl von Schritten ist die eine TM aus $M(n)$ auf leerem Band ausführt ehe sie anhält. Also

$$S(n) = \max_{M \in M(n)} (\text{Anzahl der Schritte von } M \text{ gestartet auf leerem Band})$$

Zeige, dass die Funktion S nicht berechenbar ist.

Aufgabe 11.4

Betrachte folgenden Sprachen. Sind sie entscheidbar? Begründe Deine Behauptung.

- $\{w \mid M_w \text{ akzeptiert mindestens eine Eingabe}\}$
- $\{w \mid M_w \text{ hält in weniger als 100 Schritte auf Eingabe } \varepsilon\}$
- $\{w \mid L(M_w) \text{ ist semi-entscheidbar}\}$
- $\{w \mid L(M_w) \text{ ist entscheidbar}\}$