

Aufgabe 15: Anwendung Satz von Rice (4 Punkte)

Betrachten Sie die folgenden Sprachen.

- $L_1 = H_{all} = \{\langle M \rangle \mid M \text{ hält auf jeder Eingabe}\}$
- $L_2 = \{\langle M \rangle \mid \text{Auf jeder Eingabe hält } M \text{ nach } \leq 15 \text{ Schritten}\}$
- $L_{p,w} = \{M \mid \text{Die Berechnung von } M \text{ bei Eingabe } w \text{ ist } p\text{-platzbeschränkt.}\}$

Die Berechnung einer Turingmaschine M bei Eingabe w heißt p -platzbeschränkt, falls nicht mehr als die ersten p Bandquadrate beschrieben werden.

Zeigen Sie für jede der obigen Sprachen $L \in \{L_1, L_2, L_{p,w}\}$ ob (i) für L aus dem Satz von Rice folgt, dass L nicht entscheidbar ist oder (ii) ob der Satz von Rice für L nicht angewendet werden kann. Begründen Sie im Fall (ii) warum der Satz von Rice für L nicht anwendbar ist, und beweisen Sie eigenständig ob L entscheidbar ist oder nicht.

Beweisvorgabe: Geben Sie bei Anwendung des Satz von Rice die Menge S so an, dass aus dem Satz von Rice die Unentscheidbarkeit für L folgt, vgl. Theorem 32 im Skript.