

Übungen zur Vorlesung
Komplexitätstheorie
Sommer 2015
Übungsblatt 1

Aufgabe 1.1

Geben Sie eine 1-Band-DTM an, die die Palindromsprache

$$L = \{w\$w' \mid \exists n \in \mathbb{N} : w = a_1 a_2 \cdots a_n, w' = a_n a_{n-1} \cdots a_1, a_i \in \{0, 1\}\}$$

erkennt. Beschreiben Sie die Arbeitsweise der DTM in wenigen Sätzen.

Aufgabe 1.2

Beschreiben Sie in Worten die Arbeitsweise einer 2-Band-DTM, die die Funktion $f(n) = n^2$ berechnet. Dabei kann eine unäre Kodierung angenommen werden.

Aufgabe 1.3

Modifiziere das Standardmodell der Turing-Maschine folgendermaßen: Nimm an, das Arbeitsband ist einseitig unendlich statt zweiseitig unendlich. Es existiert also eine Nummerierung der Zellen $0, 1, 2, \dots$

Zeigen Sie, dass sich jede Turing-Maschine M im Standardmodell simulieren lässt durch eine Turing-Maschine M' im oben genannten modifizierten Modell. Beschreiben Sie die Arbeitsweise von M' in Abhängigkeit von M und wie die Komponenten von M' aus denen von M hervorgehen.

Aufgabe 1.4

Zeigen Sie, dass eine 1-Band-Turing-Maschine ohne die Möglichkeit auskommt, den Kopf still zu halten: Für jede 1-Band-TM M gibt es eine 1-Band-TM M' , deren Kopf sich stets nach links oder rechts bewegt.

Wie kann man M im obigen Sinne simulieren, sodass M' nicht langsamer und eventuell sogar weniger Schritte benötigt als M ?