

Übungen zur Vorlesung
Komplexitätstheorie
WS 19/20
Übungsblatt 1

Aufgabe 1.1

Beschreiben Sie in Worten die Arbeitsweise einer 2-Band-DTM, die bei Input 1^n die binäre Repräsentation von n berechnet.

Aufgabe 1.2

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

$$L = \{w\$w' \mid \exists n \in \mathbb{N} : w = a_1a_2 \cdots a_n, w' = a_na_{n-1} \cdots a_1, a_i \in \{0, 1\}\}$$

erkennt. Führen Sie für die Eingabestrings $10\$01$ und $0\$1$ jeweils die Rechnung Ihrer DTM aus, indem Sie die Konfigurationsfolge angeben.

Aufgabe 1.3

Modifizieren Sie das Standardmodell der Turing-Maschine folgendermaßen: Nehmen Sie an, das Arbeitsband sei 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

Beschreiben Sie in Worten eine k -Band-NTM M , welche die folgende Sprache akzeptiert:

$$L = \{1^n \mid n = pq \text{ für natürliche Zahlen } p, q \geq 2\}.$$

Sie dürfen die Anzahl k der Bänder selbst festlegen.