

Übungen zur Vorlesung
Komplexitätstheorie
Aufgabenblatt 2

In der Übung Mittwoch 9.5.07 um 8.15 Uhr im H11
werden die Übungsaufgaben vorgerechnet.

Aufgabe 1. (Zeit- und Platzklassen)

Geben sie für folgende Sprachen an, zu welchen (Ihrer Überzeugung nach kleinstmöglichen) deterministischen und nichtdeterministischen Zeit- und Platzklassen sie gehören. Begründen sie stichwortartig ihre Klassifikation.

1. $\{a^n b^n c^n \mid n \in \mathbb{N}_0\}$
2. $\{v \star w \mid v, w, x, y \in \{a, b\}^*, w = xvy\}$

Aufgabe 2 (Turing-Maschine)

1. Konstruiere eine 1-Arbeitsband-DTM T_1 , die für eine Eingabe $a_1 \dots a_n$ mit $a_i \in \{0, 1\}$ die Ausgabe $a_n a_{n-1} \dots a_1 a_1 \dots a_{n-1} a_n$ produziert.
2. Konstruieren Sie eine 2-Arbeitsband-DTM T_2 , deren Arbeitsbänder nur nach rechts unendlich lang sind, so dass $L(T_1) = L(T_2)$.
3. Konstruieren Sie eine 1-Arbeitsband-DTM T_3 , deren Arbeitsband nur nach rechts unendlich lang sind, so dass $L(T_2) = L(T_3)$.

Aufgabe 3 (Turing-Maschine 2)

Zeigen Sie für deterministische Turingmaschinen:

Falls $T_M(x) \leq \log(|x|)$, so folgt für alle y , dass $T_M(xy) = T_M(x)$ und $f(x) = f(xy)$.

(Tipp: Was von der Eingabe kann die TM kennen?)

Nutze dies zur Begründung von $FTIME(\log n) = FTIME(1)$.

Aufgabe 4 (Turing-Maschine 3)

Seien T_1 und T_2 deterministische TMs mit $f_{T_1} = f$ und $f_{T_2} = g$. Konstruiere TMs, welche $f + g$, $f \cdot g$ und $f(g(n))$ berechnen.