Hans U. Simon
Michael Kallweit

Bochum, den 15.04.2008
Abgabe bis 22.04.2008 um 10:00 Uhr

Übungen zur Vorlesung

Komplexitätstheorie

SS 2008

Blatt 1

Aufgabe 1.1

Gib die Turing-Tafel einer 1-Band DTM M an, die Folgendes leistet: M interpretiert den Inhalt w des Eingabebandes als Binärzahl und zählt diese iterativ auf 0 herunter.

Aufgabe 1.2

Zeige, dass die Anzahl der Rechenschritte der DTM aus Aufgabe 1.1 auf Eingabe $w = \mathrm{bin}(n)$ (für $n \in \mathbb{N}$), gleich $O(n)$ ist.

Aufgabe 1.3

Eine Funktion $S : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ heißt *platzkonstruierbar*, wenn die Funktion $1^n \mapsto 1^{S(n)}$ von einer S-platzbeschränkten DTM berechnet werden kann. Eine Funktion $T : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ heißt *zeitkonstruierbar*, wenn die Funktion $1^n \mapsto \mathrm{bin}(T(n))$ von einer T-zeitbeschränkten 2-Band DTM berechnet werden kann.

Zeige, dass aus Zeitkonstruierbarkeit die Platzkonstruierbarkeit folgt.

Aufgabe 1.4

Beweise das zweite Bandreduktionstheorem für NTMs (Satz 2.6):

Sei $T : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ zeitkonstruierbar. Dann gilt:

$$NTime(T) \quad = \quad NTime_2(T).$$

Informationen zu den Übungen

- Die Übung findet **dienstags um 8:30 Uhr im Raum NA 1/64** statt. Die erste Übung ist am **15.04.2008**.
- Auf jedem Übungsblatt gibt es vier Aufgaben mit jeweils vier erreichbaren Punkten. Die Übungsblätter werden dienstags in der Übung ausgegeben.

- Die bearbeiteten Aufgaben sind am darauffolgenden Dienstag, 10:00 Uhr, in der Übung abzugeben.
- Einen Schein erhält, wer mindestens die Hälfte der Punkte erreicht, in den Übungen mehrere Male vorrechnet und regelmäßig an den Übungen teilnimmt.
- Die Sprechstunde von Michael Kallweit ist donnerstags von 12 bis 13 Uhr im Raum NA 1/74.