



8. Übungsblatt zu Grundzüge der Theoretischen Informatik, WS 14/15

Prof. Markus Bläser, M.Sc. Christian Engels
<http://www-cc.cs.uni-sb.de/course/46/>

Abgabe: Freitag, 16. Januar 2015, 14:00 Uhr

Aufgabe 8.1 Zeigen Sie:

- (a) Für alle $a, b, c \in \mathbb{N}$ ist die Funktion $f(n) = 2^{an} \cdot n^b \cdot \log^c(n)$ platzkonstruierbar.
- (b) Für alle $a, b, c \in \mathbb{N}$, wenn a oder b größer gleich eins ist, ist die Funktion $f(n)$ zeitkonstruierbar.

(Hinweis: Es kann hilfreich sein, sich erst zu überlegen, wie man $\text{bin}(n)$ gegeben einen String der Länge n konstruiert.)

Aufgabe 8.2 Welche der folgenden Aussagen sind wahr, welche falsch? Begründen Sie Ihre Antworten kurz.

- (a) $\text{DSpace}(2^{O(n)}) = \text{NSpace}(2^{O(n)})$
- (b) $\text{NSpace}(\log n) = \text{DTime}(2^n)$
- (c) Es gibt eine Turing-Maschine M , so dass es einen Knoten in CG_M gibt, der unendlichen Grad hat, d.h. unendlich viele Nachbarn.
- (d) Es gibt eine Turing-Maschine M , so dass von $SC_M(110)$ unendlich viele Konfigurationen im Konfigurationsgraph erreichbar sind.

Aufgabe 8.3 Konstruieren Sie eine nichtdeterministische Turing-Maschine, deren Berechnungsbaum auf Eingabe 1^n folgende Eigenschaft hat: Jeder Berechnungspfad ist endlich und in den Blättern des Berechnungsbaum steht eine Permutation der Zahlen $1, \dots, n$. Dabei soll es für jede solche Permutation mindestens ein Blatt geben, in dem diese Permutation steht.

(In einem Blatt "steht eine Permutation π ", wenn das Blatt mit einer Konfiguration gelabelt ist, so der Bandinhalt des ersten Bandes der TM gerade eine geeignete Kodierung von π ist.)

Aufgabe 8.4 Diskutieren Sie Ihre Lösungsansätze zu diesem Zettel mit Ihrem Tutor in der Office-Hour, die nächsten Donnerstag ausnahmsweise vor der Europa-Galerie in Saarbrücken stattfindet.

Aufgabe 8.5 (*) Zeigen Sie: Es gibt eine entscheidbare Sprache L , so dass es für jede deterministische Turing-Maschine M für L eine Turing-Maschine M' für L gibt mit $t'(n) \leq \log t(n)$, wobei t und t' die Laufzeiten von M und M' sind.