Hans U. Simon
Malte Darnstädt

Bochum, den 12.05.2010
Abgabe bis zum 19.05. in der Übung

Übungen zur Vorlesung

Komplexitätstheorie

Sommer 2010

Übungsblatt 4

Aufgabe 4.1

Ähnlich zur Zeitkonstruierbarkeit (siehe Aufwärmblatt) definieren wir nun die *Platzkonstruierbarkeit:*

Eine Funktion $S : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ heißt platzkonstruierbar, wenn für $x \in \{0,1\}^*$ die Funktion $x \mapsto 1^{S(|x|)}$ von einer Turing Maschine berechnet werden kann, die mit Ausnahme des Eingabebandes höchstens $O(S(|x|))$ Zellen besucht.

Beweise:

a) Es gibt Funktionen, die zwar platz- aber nicht zeitkonstruierbar sind.

b) Jede zeitkonstruierbare Funktion ist auch platzkonstruierbar.

Aufgabe 4.2

Zeige, dass es Funktionen $f, g : \mathbb{N} \to \mathbb{N}$ gibt, so dass $f(n+1) = o(g(n))$ aber $f(n) \neq o(g(n))$.

Aufgabe 4.3

Sei B die Sprache aus der Vorlesung/aus dem Buch mit der Eigenschaft $\mathrm{P}^B \neq \mathrm{NP}^B$. Zeige, dass B so konstruiert werden kann, dass $B \in \mathrm{EXPTIME}$.

Aufgabe 4.4

Zeige: $\mathrm{DSPACE}(n) \neq \mathrm{NP}$

Hinweis: Es ist nicht bekannt, ob $\mathrm{DSPACE}(n) \subset \mathrm{NP}$ oder $\mathrm{NP} \subset \mathrm{DSPACE}(n)$ gilt. Nützlich ist ein Padding-Argument, das eine Eingabe der Länge n auf n^2 vergrößert.