Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Angelika Steger

SS 1999
Übungsblatt 3
1. Juni 1999

Komplexitätstheorie

Aufgabe 1

Zeigen Sie: Falls DSPACE$(n) \subset \mathcal{P}$, dann ist $\mathcal{P} = \mathcal{NP}$.

Hinweis: *Beweisen Sie zunächst, daß zu jeder Sprache $L \in PSPACE$ eine Sprache $L' \in DSPACE(n)$ existiert mit $L \leq_p L'$.*

Aufgabe 2

Zeigen Sie: Falls $\mathcal{P} = \mathcal{NP}$, so gilt für jede zeitkonstruierbare Funktion f:

$$\mathrm{DTIME}(2^{O(f(n))}) = \mathrm{NTIME}(2^{O(f(n))}).$$

Aufgabe 3

Für eine Sprache $A \subset \{0,1\}^*$ sei tally$(A) := \{0^n \mid n \in A\}$ (wobei wir n einerseits als natürliche Zahl und andererseits als Binärwort in A auffassen).
Zeigen Sie:

- $A \in \mathrm{DEXT} \Leftrightarrow \mathrm{tally}(A) \in \mathcal{P}$
- $A \in \mathrm{NEXT} \Leftrightarrow \mathrm{tally}(A) \in \mathcal{NP}$
- Es ist DEXT $\neq$ NEXT genau dann, wenn eine tally Menge in $\mathcal{NP} - \mathcal{P}$ existiert.

Dabei ist $\mathrm{DEXT} := \bigcup_{c \geq 0} \mathrm{DTIME}(2^{c \cdot n})$ und $\mathrm{NEXT} := \bigcup_{c \geq 0} \mathrm{NTIME}(2^{c \cdot n})$.