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

SS 1999
Übungsblatt 8
13. Juli 1999

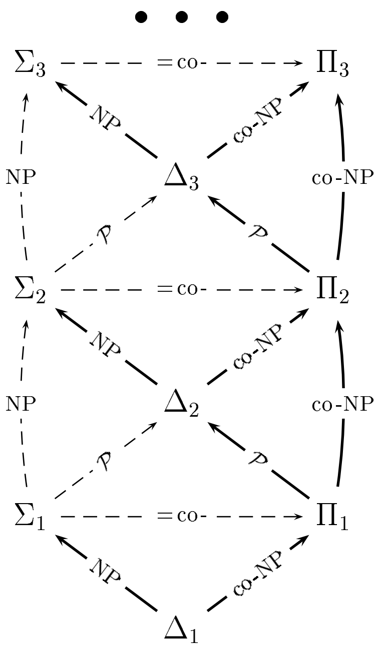
Komplexitätstheorie

Aufgabe 1

Zeigen Sie, daß $\Delta_2 = \mathcal{P}^{\mathrm{NP}} = \mathrm{NP}$ genau dann gilt, wenn $\mathrm{NP} = \text{co-NP}$.

Aufgabe 2

Beweisen Sie die in folgendem Diagramm als durchgezogene Pfeile dargestellen Beziehungen zwischen den Klassen der Polynomialhierharchie zusätzlich zu den gestrichelt dargestellten bekannten Beziehungen. Dabei bedeutet etwa ein mit $\mathcal{P}$ beschrifteter Pfeil von Klasse $\mathcal{C}_1$ nach $\mathcal{C}_2$, daß $\mathcal{C}_2$ die Klasse der Sprachen ist, die von einer deterministischen, polynomiell zeitbeschränkten Turingmaschine mit einem Orakel aus $\mathcal{C}_1$ erkannt werden.



Aufgabe 3

Sei M eine nichtdeterministische 1-Band-Turingmaschine mit einem binären read-only-Eingabeband, die eine Sprache L mit Platzverbrauch $S(n) \geq \log n$ erkennen möge. Zeigen Sie, daß daraus für die minimale Schaltkreistiefe folgt: $d_L = O(S^2(n))$. Dabei ist $d_L(n)$ die (über alle geeigneten Schaltkreise) minimale Länge eines längsten Pfades in einem Boole'schen Schaltkreis, der die charakteristische Funktion von $L \cap \{0,1\}^n$ berechnet.