

## Aufgabenblatt 4

Abgabetermin: 28.11.03, 15:00 Uhr  
Erreichbare Punkte: 16

URL: <http://www.informatik.uni-trier.de/TI/Lehre/2003-2004/Komplexitaet/blatt4.ps> (blatt4.pdf)

Themen: Komplexitätsklassen, Hierarchiesätze

### Allgemeines:

Die Blätter sind wie üblich in das dafür vorgesehene Fach (H-Gebäude, 4. Stock, Mitte) einzuwerfen. Informationen zur Übung Komplexitätstheorie, als auch Übungsblätter, Literaturhinweise, Hinweise zur Lösung der Übungsaufgaben, sowie Links zum Thema Komplexitätstheorie können unter der folgenden URL abgerufen werden:

<http://www.informatik.uni-trier.de/TI/Lehre/2003-2004/Komplexitaet/>

Bitte melden Sie sich über LCMS zur Übung und Vorlesung an:

<http://lcms.uni-trier.de/~lcms>

### Aufgabe 1:

(5 Punkte)

Lösen Sie das REACHABILITY Problem mit Hilfe einer nichtdeterministischen Turingmaschine (NTM), so dass nur logarithmisch großer Speicherplatz  $\mathcal{O}(\log n)$  benötigt wird. Die Eingabe zähle dabei nicht zur Speicherkomplexität. Geben Sie eine informale Beschreibung der gesuchten NTM an.

### Aufgabe 2:

(5 Punkte)

Sind  $f(n)$  und  $g(n)$  echte Komplexitätsfunktionen, so sind dies auch  $f + g$ ,  $f \cdot g$  und  $2^f$ . Beweisen Sie diese Behauptung.

### Aufgabe 3:

(6 Punkte)

2-CNF-SAT sei die Menge der erfüllbaren Booleschen Formeln in konjunktiver Normalform (KNF) mit exakt 2 Literalen pro Klausel. Zeigen Sie:

$$2\text{-CNF-SAT} \in P$$

Finden Sie dazu einen möglichst effizienten Algorithmus, der entscheidet, ob eine Boolesche Formel mit 2 Literalen pro Klausel erfüllbar ist.

**Hinweis:**  $x \vee y$  ist äquivalent zu  $(\neg x \rightarrow y)$  und  $(\neg y \rightarrow x)$ . Übertragen Sie das Problem auf einen gerichteten Graphen.