Technische Universität München
Institut für Informatik
Lehrstuhl für Effiziente Algorithmen
Prof. Dr. Ernst W. Mayr

WS 2001/02
Übungsblatt 6
23. November 2001

Komplexitätstheorie

Abgabetermin: Freitag, 30. November 2001, in der Vorlesung

Aufgabe 1

Zeigen Sie die NP-Vollständigkeit der folgenden Probleme:

- TEILGRAPH ISOMORPHIE:
  Input: Zwei Graphen $G_1 = (V_1, E_1)$ und $G_2 = (V_2, E_2)$.
  Frage: Ist G_1 isomorph zu einem Teilgraphen von G_2, d.h., gibt es eine injektive Abbildung $h : V_1 \to V_2$, so dass
  $$(u, v) \in E_1 \Leftrightarrow (h(u), h(v)) \in E_2$$
  für alle $u, v \in V_1$.
- INDEPENDENT SET:
  Input: Graph $G = (V, E)$ und natürliche Zahl k.
  Frage: Gibt es eine Menge I mit $I \subseteq V$ und $|I| \geq k$, so dass keine zwei Knoten aus I durch Kanten aus E verbunden sind.

Hinweis: In beiden Fällen verwendet man Reduktionen von CLIQUE auf das gegebene Problem.

Aufgabe 2

Zeigen Sie die folgenden Aussage:
Falls eine natürliche Zahl c existiert mit $DTIME(2^{cn}) \subseteq NP$, dann gilt
$$DEXT \subset NP = PSPACE = EXPTIME.$$
Folgern Sie daraus, dass für alle natürlichen Zahlen c
$$DTIME(2^{cn}) \neq NP.$$

Aufgabe 3

Zeigen Sie, dass
$$DEXT \neq PSPACE.$$
Hinweis: Betrachten Sie Abgeschlossenheit unter $\leq_m$.

Aufgabe 4

Zeigen Sie, dass gilt:
$$NSPACE(n) \subseteq NP \Longrightarrow NP = PSPACE.$$
Folgern Sie daraus, dass $NP \neq NSPACE(n)$.