

Informatik IV
Algorithmen und Berechnungskomplexität II
Sommersemester 2008
Übungen – Blatt 7

Abgabe: bei Ihrem Tutor in der Woche vom 09.06.2008 bis 13.06.2008

Aufgabe 1 (5 Punkte). Betrachten Sie das Entscheidungsproblem Unabhängige Knotenmenge.

Gegeben: Ein ungerichteter Graph $G = (V, E)$, $k \in \mathbb{N}$.

Frage: Gibt es eine Knotenmenge $V' \subset V$ mit $|V'| = k$, so dass es keine Kante gibt, die zwei Knoten aus V' miteinander verbindet?

Zeigen Sie, dass Unabhängige Knotenmenge NP-vollständig ist.

Aufgabe 2 (10 Punkte). Geben Sie einen Ausdruck in konjunktiver Normalform an, der genau dann wahr ist, wenn genau eine oder alle der Variablen $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ wahr sind. Wieviele Literale enthält Ihr Ausdruck?

Aufgabe 3 (10 Punkte). Die Menge PSPACE sei wie folgt definiert.

$$\text{PSPACE} = \{L \mid \exists \text{Polynom } p_L \text{ und eine } p_L(\cdot)\text{-platzbeschränkte DTM, die } c_L \text{ berechnet}\}$$

Zeigen Sie, dass $\text{NP} \subseteq \text{PSPACE}$.

Aufgabe 4 (* 30 Punkte). Bezeichne $\text{DTIME}(f())$ die Menge der Sprachen, die von einer $f()$ -zeitbeschränkten DTM akzeptiert werden. $\text{NTIME}(f())$ ist analog definiert. Sei $t : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ mit $t(n) \geq \log(n)$ für alle $n \in \mathbb{N}$ eine Schrittfunktion. Zeigen Sie, dass im Fall $\text{P} = \text{NP}$ folgende Gleichung gilt:

$$\bigcup_{c \in \mathbb{N}} \text{DTIME}(c^{t(n)}) = \bigcup_{c \in \mathbb{N}} \text{NTIME}(c^{t(n)}).$$

□