Christian Schindelhauer
Lösung als PDF senden an
info3w07@informatik.uni-freiburg.de

Freiburg, den 23. Januar 2008
Elektronische Abgabe
bis 30. Januar 2008, 9:00 Uhr

# Übungen zur Vorlesung
# **Informatik-III**
## Wintersemester 2007/2008
## Blatt 12

**Aufgabe 43 (1 Punkt für schriftliche Lösung)**
Gegeben sind die Sprachen SUBSETSUM und PARTITION.

$$\text{SUBSETSUM} = \left\{ a_1, \ldots, a_n, b \mid a_i, b \in \mathbb{N}, \exists S \subseteq \{1, \ldots, n\} : \sum_{i \in S} a_i = b \right\}$$
$$\text{PARTITION} = \left\{ a_1, \ldots, a_n \mid a_i \in \mathbb{N}, \exists S \subseteq \{1, \ldots, n\} : \sum_{i \in S} a_i = \sum_{i \notin S} a_i \right\}$$

Geben Sie eine Polynomialzeitreduktion von SUBSETSUM nach PARTITION an und beweisen Sie die Korrektheit.

**Aufgabe 44 (2 Punkte für Vorrechnen)**
Geben Sie eine Polynomialzeitreduktion von PARTITION nach SUBSETSUM an und beweisen Sie die Korrektheit.

**Aufgabe 45 (2 Punkte für Vorrechnen)**
Sei $G$ ein ungerichteter Graph. Ein Pfad heißt einfach, wenn er keine Kreise enthält. Betrachten Sie die Sprache LPATH. Zeigen Sie, dass LPATH NP-vollständig ist, indem Sie z.B. ausnutzen, dass das Problem des ungerichteten Hamiltonschen Pfades (UHAMPATH) NP-vollständig ist.

$$\text{LPATH} = \left\{ \langle G, a, b, k \rangle \;\middle|\; \begin{array}{l} G \text{ enthält einen einfachen Pfad von Knoten } a \text{ nach Knoten} \\ b\text{, der mindestens } k \text{ Kanten hat} \end{array} \right\}$$
$$\text{UHAMPATH} = \left\{ \langle G, s, t \rangle \;\middle|\; \begin{array}{l} \text{G enthält einen einfachen Pfad von } s \text{ nach } t\text{, der jeden} \\ \text{Knoten genau einmal besucht} \end{array} \right\}$$

**Aufgabe 46 (2 Punkte für Vorrechnen)**
Beweisen Sie die Korrektheit oder geben Sie ein Gegenbeispiel an!

1. Wenn $L \in$ NP und $L \leq_{m,p} L'$ dann folgt daraus, dass
   (a) $L' \in$ NP
   (b) $L'$ NP-schwierig
   (c) $L'$ NP-vollständig
2. Wenn $L$ NP-schwierig ist und $L \leq_{m,p} L'$ dann folgt daraus, dass
   (a) $L' \in$ NP
   (b) $L'$ NP-schwierig
   (c) $L'$ NP-vollständig
3. Wenn $L$ NP-vollständig und $L \leq_{m,p} L'$ dann folgt daraus, dass
   (a) $L' \in$ NP
   (b) $L'$ NP-schwierig
   (c) $L'$ NP-vollständig