Lehrstuhl für Informatik 1
Prof. Dr. Berthold Vöcking
Melanie Winkler
Oliver Göbel
Sascha Geulen

WS 2011/12
31.01.2012

Übung zur Vorlesung
Berechenbarkeit und Komplexität
Globalübung 2

Aufgabe 1

Sei

$$L_{\text{reject}} = \{\langle M\rangle w \mid M \text{ verwirft } w\}.$$

Zeigen Sie durch Unterprogrammtechnik, dass L_{reject} nicht rekursiv ist.

Aufgabe 2

Sei

$$A_{\text{comp}} = \{\langle M_1\rangle\ \langle M_2\rangle \mid L(M_1) = \overline{L(M_2)}\}.$$

Zeigen Sie mit Hilfe der Reduktionstechnik, dass $H \leq A_{\text{comp}}$ gilt.

Aufgabe 3

Zeigen Sie mit Hilfe eines Polynomialzeitverifizierers, dass das folgende Entscheidungsproblem in NP ist. Beschreiben Sie dazu im Detail die Kodierung und die Länge des Zertifikats, sowie die Arbeitsweise und die Laufzeit des Verifizierers.

$$\textsc{Graphisomorphie} = \{G_1\#G_2 \mid G_1, G_2 \text{ sind Kodierungen von Graphen und } G_1 \text{ ist isomorph zu } G_2\}$$

Zwei Graphen $G_1 = (V_1, E_1)$ und $G_2 = (V_2, E_2)$ sind isomorph, falls es eine bijektive Abbildung $f : V_1 \to V_2$ gibt, so dass $(v_i, v_j) \in E_1 \Leftrightarrow (f(v_i), f(v_j)) \in E_2$ gilt.

Aufgabe 4

DominatingSet

Eingabe: Ein Graph $G = (V, E)$ und eine Zahl $k \in \mathbb{N}$.

Ausgabe: Ja, gdw. es eine Knotenmenge $D \subseteq V$ mit $|D| \leq k$ gibt, so dass für jeden Knoten $v \in V \setminus D$ eine Kante $(v, w) \in E$ zu einem Knoten $w \in D$ existiert.

Beweisen Sie durch eine polynomielle Reduktion 3-SAT $\leq_p$ DominatingSet, dass das DominatingSet-Problem NP-hart ist.

Diese Übung wird am Dienstag, den 31.01.2012 besprochen.