Susanne Albers
Markus Büttner, Gereon Frahling,
Rob van Stee, Matthias Westermann

Freiburg, den 14. November 2002

Abgabe bis 21. November, um 12 Uhr

Übungen zur Vorlesung
Informatik III (Theoretische Informatik)
Winter Semester 2002/2003
Blatt 5

AUFGABE 19 (2 Punkte)**:**
Zeige, dass das Reduktionskonzept $\leq$, welches wir auf Blatt 4 definiert haben, transitiv ist.

AUFGABE 20 (2 Punkte)**:**
Nichtdeterministische Mehrband-Turingmaschinen sind das nichtdeterministische Analogon zu deterministischen Mehrband-Turingmaschinen.

a) Beschreibe informal eine nichtdeterministische Mehrband-Turingmaschine, die die Sprache $L_a = \{w_1w_2w_2w_1 \mid w_1, w_2 \in \{0,1\}^+\}$ in linearer Zeit akzeptiert.

b) Beschreibe informal eine nichtdeterministische 2-Band-Turingmaschine, die die Sprache $L_b = \{1^q \mid q \text{ ist keine Primzahl}\}$ in linearer Zeit akzeptiert.

AUFGABE 21 (2 Punkte)**:**
Zeige, dass unter der Annahme P = NP gilt: Jede Sprache $L \in$ NP mit $\emptyset \neq L \neq \{0,1\}^*$ ist NP-vollstandig.
Hinweis: Sowohl L als auch $\bar{L} = \{0,1\}^* \setminus L$ enthalten mindestens ein Wort.

AUFGABE 22 (2 Punkte)**:**
Eine Menge $S \subseteq \mathbb{R}^2$ heißt konvex, wenn für beliebige $x, y \in S$ die Verbindungsstrecke zwischen x und y vollständig in S enthalten ist. Unter der konvexen Hülle von S verstehen wir den Durchschnitt aller konvexen Obermengen $S' \supseteq S$. Wenn wir Puntke $p_1, \ldots, p_n$ aus $\mathbb{N}^2$ gegeben haben, verstehen wir unter dem Problem KH die Aufgabe, zu $p_1, \ldots, p_n$ die Folge der Eckpunkte ihrer konvexen Hülle im Uhrzeigersinn zu berechnen.
Gegeben sei eine Registermaschine M, die KH in Zeit $t(n)$ berechnet. Gebe eine Registermaschine M' an, die n Zahlen aus $\mathbb{N}$ in Zeit $t(n) + O(n)$ sortiert. (Bei diesem Ansatz spricht man von einer so genannten *linearen Reduktion.*)
Hinweis: Benutze eine konvexe Funktion.