Institut für Informatik
der Universität München
Dr. J. Johannsen

WS 2000/2001

1. Dezember 2000

Übungen zur Vorlesung
Approximationsverfahren für Optimierungsprobleme

Blatt 7

Aufgabe 16: Sei $P \in \mathbf{NPO}$ ein Minimierungsproblem, und k eine Konstante so dass das Problem, zu entscheiden ob für $x \in I_P$ $m^*(x) \leq k$ ist, **NP**-hart ist. Zeigen Sie, dass P nicht r-approximierbar ist, für $r < \frac{k+1}{k}$, falls $\mathbf{P} \neq \mathbf{NP}$.

Aufgabe 17: Ein Optimierungsproblem $P \in \mathbf{NPO}$ heisst *einfach*, falls für jede Konstante $k \in \mathbb{N}$ das Problem, zu entscheiden ob für $x \in I_P$ der Wert $m^*(x)$ besser als k ist, in **P** ist.

1. Zeigen Sie, dass MAXIMUM CLIQUE einfach ist, MINIMUM GRAPH COLORING jedoch nicht, falls $\mathbf{P} \neq \mathbf{NP}$.
2. Zeigen Sie, das jedes Problem in **PTAS** einfach ist.

Aufgabe 18: Ein Optimierungsproblem $P \in \mathbf{NPO}$ heisst *beschränkt*, falls es eine Konstante b und einen Algorithmus A gibt mit:

- Eingabe: $x \in I_P$ und $c \in \mathbb{N}$, Ausgabe: $A(x, c) \in S_P(x)$
- Maß $m(x, A(x, c)) \leq m^*(x) + bc$
- Laufzeit $O(|x|^d)$, wobei d nur von $m(x, A(x, c))/c$ abhängt.

Zeigen Sie:

1. MAXIMUM KNAPSACK ist beschränkt.
2. Ein Optimierungsproblem $P \in \mathbf{NPO}$ ist in **PTAS** genau dann, wenn es einfach und beschränkt ist.

Abgabetermin: Freitag, 8. Dezember, 11^{30} Uhr.