Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Ecole polytechnique fédérale de Zurich
Politecnico federale di Zurigo
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

Institut für Theoretische Informatik
Dr. Bernd Gärtner

26. Juni 2003

Theoretische Informatik *Übung 11* *SoSe 2003*

Webseite zur Vorlesung: `www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/TI_03`

Präsenzaufgabe 1

Formulieren Sie das Travelling Salesperson Problem als ganzzahliges lineares Programm.

Aufgabe 1

Beim Problem HITTING SET besteht eine Instanz aus einer Grundmenge $V = \{v_1, \ldots, v_n\}$ sowie einer Menge $\{S_1, \ldots, S_m\}$ von Teilmengen von V. Gesucht ist dann die kleinste Teilmenge $H \subseteq V$ mit der Eigenschaft

$$H \cap S_i \neq \emptyset \quad \text{für alle } i = 1, \ldots, m.$$

Eine Menge H mit dieser Eigenschaft wird auch als *hitting set* bezeichnet, weil sie alle Teilmengen S_i „trifft“. Das HITTING SET–Problem ist NP-schwer.

Beim Problem SET COVER sind ebenfalls eine Menge $V = \{v_1, \ldots, v_n\}$ und eine Menge $S = \{S_1, \ldots, S_m\}$ von Teilmengen von V gegeben. Gesucht ist eine minimale Teilmenge $T \subseteq S$, so dass

$$\bigcup_{i: S_i \in T} S_i = V.$$

Zeigen Sie, wie SET COVER auf HITTING SET reduziert werden kann, so dass die Grössen der jeweiligen optimalen Mengen identisch sind.

Aufgabe 2

Zeigen Sie, dass es für das Rucksackproblem keinen Approximationsalgorithmus mit konstantem additiven Fehler geben kann, falls $P \neq NP$. Das heisst, es gibt keinen Algorithmus A, so dass für jede Instanz I $|A(I) - \mathrm{opt}(I)| \leq k$ gilt, für ein festes $k > 0$.

Abgabe: Am 3. Juli 2003 in der Vorlesung.