

Übungen zur Vorlesung
Effiziente Algorithmen
SS 2002
Blatt 9

Aufgabe 9.1 (4 Punkte)

Geben Sie für MAXSAT einen in linearer Zeit arbeitenden Approximationsalgorithmus mit Güte 2 an.

Aufgabe 9.2 (4 Punkte)

Algorithmus 6.1.3 aus Kapitel 6.1 der Vorlesung ist ein Approximationsalgorithmus für das metrische TSP mit Güte 2. Dieser Algorithmus ist auch auf das allgemeine TSP anwendbar, wenn die Kostenrelation symmetrisch ist. Zeigen Sie, dass dann allerdings die durch den Algorithmus gelieferten Lösungen von beliebig schlechter Güte sein können.

Aufgabe 9.3 (4 Punkte)

Das Problem *MINIMUM-BIN-PACKING* ist folgendermaßen definiert:

Gegeben: Eine Gewichtsschranke B und n Gegenstände mit positiven ganzzahligen Gewichten $a_1, \dots, a_n \leq B$.

Zielsetzung: Eine Aufteilung der n Gegenstände auf eine minimale Anzahl von Behältern, so dass das Gesamtgewicht in jedem der Behälter die Gewichtsschranke B nicht überschreitet.

Zeigen Sie: Falls $P \neq NP$, dann gibt es kein polynomielles Approximationsschema für das Problem *MINIMUM-BIN-PACKING*.

Hinweis: Zeigen Sie: Die Existenz eines polynomiellen Approximationsschemas für *MINIMUM-BIN-PACKING* impliziert, dass das *NP*-vollständige Problem *PARTITION* (siehe Aufgabe 6.2) in Polynomialzeit entscheidbar ist.

Aufgabe 9.4 (4 Punkte)

Formulieren Sie die beiden folgenden Probleme als ganzzahlige lineare Optimierungsprobleme.

1. *HITTING-SET-PROBLEM*

Gegeben: Eine endliche Menge X , eine Menge \mathfrak{S} von Teilmengen von X und eine Kostenfunktion c , die jedem Element in X eine ganze Zahl > 0 zuordnet.

Gesucht: Eine „hitting set“ $Y \subseteq X$ mit $Y \cap S \neq \emptyset$ für alle $S \in \mathfrak{S}$, die die Kosten $\sum_{x \in Y} c(x)$ minimiert.

2. *SET-COVER-PROBLEM*

Gegeben: Eine endliche Menge X und eine Menge \mathfrak{S} von Teilmengen von X mit $X = \bigcup_{S \in \mathfrak{S}} S$.

Gesucht: Eine Teilmenge \mathfrak{C} von \mathfrak{S} mit minimaler Anzahl von Elementen und $X = \bigcup_{S \in \mathfrak{C}} S$.