Universität Konstanz
Lehrstuhl für Praktische Informatik
Prof. Dr. D. Wagner / Sabine Cornelsen

Letztes Übungsblatt

Ausgabe: 2. Februar 2001 **Abgabe:** 9. Februar 2001, 10 Uhr
Die Bearbeitung in Zweiergruppen ist ausdrücklich erwünscht.

Aufgabe 1: **6 Zusatzpunkte**

Betrachten Sie ein Optimierungsproblem, bei dem der Wert der Zielfunktion einer zulässigen Lösung immer eine natürliche Zahl ist. Sei k eine positive ganze Zahl, so daß das zugehörige Entscheidungsproblem „Gibt es eine zulässige Lösung des Problems, so daß der Wert der Zielfunktion höchstens k ist?" $\mathcal{NP}$-vollständig ist. Zeigen Sie, daß es dann keinen polynomialen Approximationsalgorithmus $\mathcal{A}$ mit relativer Gütegarantie $\mathcal{R}_{\mathcal{A}} < 1 + \frac{1}{k}$ geben kann, es sei denn $\mathcal{P} = \mathcal{NP}$.

Aufgabe 2: **4 Zusatzpunkte**

Ein Dieb findet in einer Wohnung mehrere wertvolle Gegenstände. Er ist allerdings nur in der Lage maximal ein Gewicht W zu tragen. Da er sehr gierig ist, entschließt er sich zu folgender Strategie. Er betrachtet die Gegenstände in nichtaufsteigender Reihenfolge ihres Wertes. Ein Gegenstand wird dann in den Rucksack gepackt, wenn damit das Gewicht der eingepackten Gegenstände W nicht übersteigt. Garantiert diese Vorgehensweise dem Dieb, daß der Gesamtwert seines Rucksackinhaltes wenigstens nur um einen konstanten Faktor schlechter als der optimal mögliche Wert ist?

Aufgabe 3: **6 Zusatzpunkte**

Da das Semester nun langsam dem Ende zugeht, kommen Sie auf die Idee, mal wieder Deutschlandreise zu spielen. Sie stehen also vor dem Problem, die kürzeste Rundtour durch n Städte zu finden. Glücklicherweise müssen Sie nur in Städte, die einen Flughafen haben, so daß Sie für die Distanz zwischen zwei Städten die Luftlinie annehmen können. Unglücklicherweise ist dieses Optimierungsproblem aber $\mathcal{NP}$-vollständig. Finden Sie einen polynomialen Approximationsalgorithmus mit relativer Gütegarantie für dieses Problem (Hinweis: MST). Kann diese Methode auch auf beliebige Distanzen zwischen je zwei Städten angewandt werden?