Fernau/Raible
Universität Trier

Wintersemester 2008/2009

Übungen zur Vorlesung

Näherungsalgorithmen

Aufgabenblatt 7

Aufgabe 1 (Pseudopolynomieller Algorithmus für SUBSETSUM**)**

1. Gegeben sind natürliche Zahlen $a_1, \ldots, a_n, S$. Gesucht ist $I \subseteq \{1, \ldots, n\}$, so dass gilt $\sum_{j \in I} a_j = S$. Entwerfen Sie einen pseudopolynomiellen Algorithmus der SUBSETSUM in Zeit $O(nS)$ löst. Lassen Sie sich dabei vom KNAPSACK Problem inspirieren.
2. Das Problem PARTITON hat die gleiche Eingabe, es wird aber $\bar{I} \subseteq \{1, \ldots, n\}$ gesucht mit $\sum_{j \in \bar{I}} a_j = \sum_{j \in (V \setminus \bar{I})} a_j$. Was muss man tun um ebenfalls einen pseudopolynomiellen Algorithmus für dieses Problem zu erhalten?

Aufgabe 2 (Pseudopolynomieller Algorithmus für MINIMUM MAKESPAN**)**
MINIMUM MAKESPAN ist Scheduling auf identischen Maschinen (MSIM) (siehe Aufgabe 2, Blatt 3). Betrachte nun das Beispiel mit 3 Maschinen ($p = 3$). Zeige, daß es einen in $p_{\max}$ pseudopolynomiellen Algorithmus für MINIMUM MAKESPAN gibt, wobei $p_{\max} = \max\{p_1, \ldots, p_n\}$ ist. Gib seine Laufzeit in n und $p_{\max}$ an.
Hinweis: Benutze dynamisches Programmieren. Setze $s(t_1, t_2, t_3, i) = 1$, falls es ein Schedule für die ersten i Jobs gibt, welches Zeit t_i auf Maschine i benötigt.

Aufgabe 3 (PTAS für MINIMUM MAKESPAN**)**
Entwerfen Sie einen PTAS für MINIMUM MAKESPAN indem Sie den Pseudopolynomiellen Algorithmus aus Aufgabe 2 verwenden. Soll eine Leistungsgüte r erreicht werden, so soll maximal $O(n^4(\frac{r}{r-1})^3)$ Zeit verbraucht werden.
Tipp: Lassen Sie sich fast uneingeschränkt von KNAPSACK inspirieren.

Aufgabe 4 (Nicht-Approximierbarkeit)
Zeigen Sie, dass das Graphenfärbungsproblem nicht besser als mit einer Ratio

(Leistungsgüte) von $\frac{4}{3}$ approximierbar ist.
Tipp: Beziehen Sie das 3-Färbungsproblem für Graphen in ihrer Überlegungen mit ein.