CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL
Institut für Informatik, Arbeitsgruppe Theorie der Parallelität
Prof. Dr. K. Jansen, Lars Rohwedder

4. Mai 2016

Übungen zur Vorlesung »Effiziente Algorithmen«

Übungsblatt 4

Aufgabe 4.1

Wir betrachten eine Variante des Bin Packing Problems mit folgender Nebenbedingung: Es dürfen gewisse Items nicht in denselben Bin gepackt werden. Diese Konflikte können wir gut mit Hilfe eines Graphen modellieren. Dazu steht jeder Knoten des Graphen für ein Item und es gibt eine Kante zwischen zwei Items g.d.w. diese im Konflikt zueinander stehen.

Sie haben eine minimale Färbung des obigen Graphen gegeben.

1. Welche Bedeutung hat eine minimale Färbung im Zusammenhang mit diesem Problem?
2. Geben Sie eine Variante des FFD-Algorithmus für dieses Problem an und zeigen Sie, dass er eine 3-Approximation liefert.

TIPP: FFD liefert eine Lösung in der jeweils zwei aufeinanderfolgende Bins zusammen eine Last von mehr als 1 haben. Nutzen Sie dies aus um den Lösungswert Ihres Algorithmus gegen das Optimum abzuschätzen.

Aufgabe 4.2

Folgende Verallgemeinerung des Rucksackproblems soll betrachtet werden: Gegeben ist ein 2-dimensionaler Rucksack mit Größe $C = a \cdot b$. Weiter gibt es Items $1, \ldots, n$, jeweils mit Größe $c_i = a_i \cdot b_i$ und Profit p_i. Es ist nun eine Teilmenge der Items gesucht, die eine nicht-überlappende Packung in den Rucksack zulässt und deren aufsummierter Profit maximal ist.

Wir wollen eine $(3+\varepsilon)$-Approximation angeben. Das ε ist hier konstant, kann aber beliebig klein gewählt werden.

Nutzen Sie, dass es für das 1-dimensionale Rucksackproblem eine $(1+\varepsilon)$-Approximation gibt.

1. Machen Sie zunächst eine Vorauswahl von Items, die Sie packen möchten. Die Summe ihrer Profite sollte nicht schlechter sein als $\frac{1}{1+\varepsilon} \cdot OPT$
2. Zeigen Sie dann mit Steinberg, dass diese Items in einen Rucksack der Größe $a \cdot 2b$ passen.
3. Wandeln Sie diese Lösung nun in eine Lösung für den Rucksack der Größe $a \cdot b$ um. Dabei können Sie möglicherweise nur einen Teil der Items übernehmen.

Abgabe: Donnerstag, den 12. Mai 2016, in der Vorlesung oder vorher bei Lars Rohwedder (Hochhaus, R. 1009)