

Übungen zur Vorlesung
Effiziente Algorithmen
Sommersemester 2018

Übungsblatt 8
Besprechungszeit:
11.-14.06.2018

Bitte beachten Sie die Hinweise zu den Übungen und der Übungsgruppenverteilung auf der Homepage der Übung.

Die (freiwilligen) schriftlichen Lösungen können Sie einfach in Ihrer Übungsgruppe abgeben (gerne auch als Gruppenabgaben).

Aufgabe 8.1 – Wiederholung

(6 Punkte)

- Was ist ein Optimierungsproblem und wann gehört es zur Komplexitätsklasse \mathcal{NPO} ?
- Was ist eine r_A -Approximation und was ist ein (echt) polynomielles Approximationsschema?
- Welche Komplexitätsklassen von approximierbaren Optimierungsproblemen haben Sie in der Vorlesung kennen gelernt und wie stehen diese im Verhältnis zueinander?

Aufgabe 8.2 – Rucksackproblem - Anwendung des Algorithmus aus der Vorlesung

(6 Punkte)

Wenden Sie das echt polynomielle Approximationsschema für das Rucksackproblem auf folgende Instanz an.

$$G = 7, \quad \begin{array}{c|c|c|c|c} v_i & 62 & 23 & 49 & 128 \\ \hline g_i & 4 & 1 & 2 & 7 \end{array}, \quad \varepsilon = 1$$

Geben Sie die modifizierte Instanz und die berechneten Werte $M_{i,V}$ an. Ist die gefundene Lösung optimal?

Aufgabe 8.3 – Rucksackproblem - 2-Approximation

(6 Punkte)

Zeigen Sie, dass der folgende Algorithmus eine 2-Approximation des Rucksackproblems darstellt. Nehmen Sie dabei an, dass einerseits jeder Gegenstand einzeln in den Rucksack passt, also $g_i \leq G$ gilt, andererseits aber die Summe aller Einzelgewichte größer als G ist.

- Sortiere die Gegenstände nicht-aufsteigend nach ihrem Verhältnis von Profit zu Gewicht $\frac{v_i}{g_i}$.
- Betrachte die ersten k Gegenstände $\{1, \dots, k\}$ in der sortierten Reihenfolge, so dass die Gewichts-schranke G gerade überschritten wurde: $\sum_{i=1}^{k-1} g_i \leq G < \sum_{i=1}^k g_i$.
- Verwende die profitablere der folgenden beiden Mengen als Lösungsmenge: $\{1, \dots, k-1\}$ oder $\{k\}$