

# Übungen zur Vorlesung Approximationsalgorithmen

## Blatt 3

**Aufgabe 1.** Das Optimierungsproblem MAXIMUM FRACTIONAL KNAPSACK ist folgendermaßen definiert.

Instanz: Eine Menge  $X = \{x_1, \dots, x_n\}$  und für jedes  $x_i \in X$  ein Gewicht  $a_i \in \mathbb{N}$  und ein Wert  $p_i \in \mathbb{N}$ . Weiterhin ist eine Kapazität  $b \in \mathbb{N}$  gegeben.

Lösung: Vektor  $\alpha \in \mathbb{Q}^n$  mit  $0 \leq \alpha_i \leq 1$ , so dass  $b = \sum_{i=1}^n \alpha_i a_i$  gilt.

Maß: Gesamtwert  $\sum_{i=1}^n \alpha_i p_i$ .

Ziel: Maximierung des Maßes

Geben Sie einen Greedy-Algorithmus, der eine optimale Lösung für dieses Problem findet.

[*Hinweis:* Der Algorithmus sollte Elemente  $x_i$  bevorzugen, für die  $\frac{p_i}{a_i}$  möglichst groß ist.]

**Aufgabe 2.** Finden Sie für jede Konstante  $c > 1$  und jedes  $n \geq 4$  eine Instanz  $x_{c,n}$  von MINIMUM TRAVELLING SALESPERSON mit  $n$  Städten, so dass für die vom Algorithmus *Nearest Neighbour* gefundene Lösung mit den Kosten  $m_{NN}(x_{c,n})$  gilt:

$$\frac{m_{NN}(x_{c,n})}{m^*(x_{c,n})} > c.$$

[*Hinweis:* Die Abstandsmatrix für das Problem MINIMUM TRAVELLING SALESPERSON muss weder symmetrisch sein noch die Dreiecksungleichung erfüllen.]

Abgabe: Mittwoch, 16. Mai, vor der Vorlesung