

Approximative Algorithmen

Aufgabenblatt 6

Die Aufgaben werden in der zweiten Dezemberwoche besprochen.

Aufgabe 1

Wir haben uns schon früher mit dem Handelsreisendenproblem beschäftigt. Bekannte Verfahren hierfür benutzen auch Ideen aus den Bereichen „Lokale Suche“ und „Lineare Optimierung“. Ein entsprechender Übersichtsartikel von Laporte wurde hochgeladen.

1. Beschreiben Sie, wie die skizzierten Heuristiken zur Lokalen Suche in den in der Vorlesung vorgestellten Rahmen passen. Wie sieht also der Lösungsraum und der Nachbarschaftsbegriff aus?
2. Begründen Sie die (Un-)Gleichungen, die zur Lösung des Handelsreisendenproblems mit Linearer Optimierung vorgeschlagen werden. Wieso entstehen Fehler, wenn Gruppen von diesen (Un-)Gleichungen fortgelassen werden?
3. Wie kann man eine asymmetrische Instanz mit einem Lösungsverfahren für das symmetrische Handelsreisendenproblem angehen?
(Beschreibung der Reduktion mit eigenen Worten)

Aufgabe 2

Formulieren Sie Δ -HITTING SET als ILP (ganzzahliges lineares Programm) und entwickeln Sie einen Primal-Dual-Algorithmus, der eine Faktor- Δ -Approximation leistet.

Aufgabe 3

In der Literatur findet sich folgende ILP-Formulierung für MAXSAT:

$$\max \sum_{j=1}^m z_j \quad \text{unter den folgenden Bedingungen:}$$

$$\sum_{x \in V_j^+} x + \sum_{x \in V_j^-} (1 - x) \geq z_j \quad \text{mit } j \in \{1, \dots, m\}$$

$$z_j \in \{0, 1\} \quad \text{mit } j \in \{1, \dots, m\}$$

$$x_i \in \{0, 1\} \quad \text{mit } i \in \{1, \dots, n\}$$

1. Leider vergaß der Kopierer dieser Zeilen, die Bedeutung der vorkommenden Bezeichner $(n, m, x_i, z_j, V_j^+, V_j^-)$ mit abzuschreiben.
Ergänzen Sie diese Beschreibungen und weisen Sie auch nach, dass diese Formulierung der Ihnen bekannten von MAXSAT entspricht.
2. Formulieren Sie eine geeignete LP-Relaxation dieses ILPs.
3. Bringen Sie dieses (Ihr) LP in unsere Standardform (*).