

8. Übung zu Höhere Algorithmik II

Bitte begründen Sie explizit alle Ihre Antworten.

1. Aufgabe (7 Punkte)

Formulieren Sie die folgende Aufgabe als konvexes Optimierungsproblem:

gegeben:

n Kreisscheiben $K_1, \dots, K_n \subset \mathbb{R}^2$ (z.B. durch Mittelpunkt und Radius)

finde:

kürzesten Weg bzgl. euklidischer Länge, der alle Kreisscheiben K_1, \dots, K_n in dieser Reihenfolge durchläuft.

2. Aufgabe (7 Punkte)

a) Zeigen Sie, dass quadratische Programmierung NP-schwer ist.

Hinweis: Betrachte Minimum der Funktion $\sum_{i=1}^n x_i(1-x_i)$ bei $x_i \in [0, 1]$

b) Zeigen Sie, dass auch das Optimieren einer linearen Zielfunktion unter quadratischen Nebenbedingungen NP-schwer ist.

Hinweis: $x_i^2 = 1 \iff x_i = 1 \vee x_i = -1$

3. Aufgabe (6 Punkte)

Betrachten Sie das das ILP

$$\begin{aligned} \max \quad & c^T x \\ \text{Ax} \quad & \leq b \\ x \quad & \geq 0 \\ x \quad & \in \mathbb{Z} \end{aligned}$$

bei dem A , b und c aus positiven ganzen Zahlen bestehen. Sei LP das lineare Programm, das entsteht, wenn man die Bedingung, dass x ganzzahlig sein soll, weglässt. Nennen wir die Lösung von ILP x_0 und die Lösung zu LP x_1 . Zeigen Sie, dass in ILP $\lfloor x_1 \rfloor$ zulässig ist, und dass sein Wert nicht mehr vom Optimum abweicht als

$$\sum_{i=1}^n c_i$$

Abgabe: 16.06.2008
(vor der Vorlesung)