UNIVERSITÄT OSNABRÜCK

AG Theoretische Informatik

TSP Varianten

Finn Stutzenstein, Levin Nemesch, Joshua Sangmeister

14. Dezember 2020

Algorithm Engineering - Übung 3

- TSP
- multiples TSP
- asymmetrisches TSP
- prizecollecting TSP

TSP

Gegeben: $G = (V, E)$ ungerichtet, $w_e \geq 0$ Kantengewichte
Gesucht: Rundtour $E' \subseteq E$, sodass $\sum_{e \in E'} w_e$ minimal ist

$$\begin{aligned}
\text{min} \quad & \sum_{e \in E} x_e w_e & \\
\text{s.t.} \quad & \sum_{e \in \delta(v)} x_e = 2 & \forall v \in V \\
& \sum_{e \in \delta(W)} x_e \geq 2 & \forall \emptyset \neq W \subset V \\
& x_e \in \{0, 1\} & \forall e \in E
\end{aligned}$$

Multiples TSP (Relaxation vom VRP)

Gegeben: $G = (V, E)$, $w_e \geq 0$ Kantengewichte, Depot $d \in V$, m Verkäufer
Gesucht: m Touren, die alle d beinhalten mit minimalen Gesamtwegekosten. Dabei muss jeder Knoten (außer d) in genau einer Tour sein.

Asymmetrisches TSP

Gegeben: $G = (V, A)$ gerichtet, $w_e \geq 0$ Kantengewichte (i.A. $w_{uv} \neq w_{vu}$)
Gesucht: Gerichtete Rundtour $A' \subseteq A$, sodass $\sum_{a \in A'} w_a$ minimal ist

Prizecollecting TSP

Gegeben: $G = (V, E)$

Das kann als vorlage zum erstellen von LPs genutzt werden

$$\begin{aligned}
\min \quad & \left| \sum_{M \in \mathcal{M}^b} c^b(M) y_M^b - \sum_{M \in \mathcal{M}^r} c^r(M) y_M^r \right| && && \text{(Z)} \\
\text{s.t.} \quad & \sum_{M \in \mathcal{M}^b} y_M^b = 1 && && \text{(C1)} \\
& \sum_{M \in \mathcal{M}^r} y_M^r = 1 && && \text{(C2)} \\
& \sum_{M \in \mathcal{M}^b : e \in M} y_M^b + \sum_{M \in \mathcal{M}^r : e \in M} y_M^r \leq 1 && \forall e \in E_b \cap E_r && \text{(C3)} \\
& \sum_{e \in \delta(S)} \left(\sum_{M \in \mathcal{M}^b : e \in M} y_M^b + \sum_{M \in \mathcal{M}^r : e \in M} y_M^r \right) \geq 2 && \forall S \subset V, |S| \geq 3 && \text{(C4)} \\
& y_M^b \in \{0, 1\} && \forall M \in \mathcal{M}^b && \text{(C5)} \\
& y_M^r \in \{0, 1\} && \forall M \in \mathcal{M}^r && \text{(C6)}
\end{aligned}$$