

4. Übungsblatt

(zum 04.05.2011)

Aufgabe 13 Zufallsaufstieg

- a) Überlegen Sie, wie sich der Zufallsaufstieg auf einem Plateau mit konstanter Güte verhalten wird.
- b) Welche alternative Akzeptanzbedingung ohne Güteverschlechterung wäre möglich? Wie wird sich ein solches Verfahren auf einem Plateau verhalten?

Aufgabe 14 Simuliertes Ausglühen

Gegeben sei die folgende Definition des Problems des Handlungsreisenden (engl. Traveling Salesman Problem (TSP)):

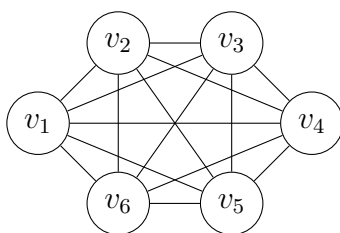
Definition: (Problem des Handlungsreisenden) Gegeben sei ein Graph $G = (V, E, \gamma)$ zur Berechnung der Kosten. Dessen Knotenmenge $V = \{v_1, \dots, v_n\}$ repräsentiert n verschiedene Städte, die paarweise durch Straßen in der Kantenmenge $E \subseteq V \times V$ verbunden sind. Jeder dieser Straßen ist eine Fahrzeit $\gamma : E \rightarrow \mathbb{R}_+$ zugeordnet.

Dann ist das Problem des Handlungsreisenden ein Optimierungsproblem $(\mathcal{P}_n, f_{TSP}, <)$, wobei der Raum aller Permutationen \mathcal{P}_n die unterschiedlichen Besuchsreihenfolgen der Städte repräsentiert. Die zu minimierende Bewertungsfunktion f_{TSP} ist definiert für $(\pi_1, \dots, \pi_n) \in \mathcal{P}_n$ als

$$f_{TSP}((\pi_1, \dots, \pi_n)) = \gamma((v_{\pi_n}, v_{\pi_1})) + \sum_{j=2}^n \gamma((v_{\pi_{j-1}}, v_{\pi_j})).$$

Ein Problem des Handlungsreisenden heißt ferner symmetrisch, wenn für alle $(v_i, v_j) \in E$ sowohl $(v_j, v_i) \in E$ als auch $\gamma((v_i, v_j)) = \gamma((v_j, v_i))$ erfüllt sind.

Gegeben sei weiterhin das folgende symmetrische TSP mit sechs Städten:



Kante	γ	Kante	γ	Kante	γ
(v_1, v_2)	5	(v_2, v_3)	10	(v_3, v_5)	17
(v_1, v_3)	8	(v_2, v_4)	4	(v_3, v_6)	8
(v_1, v_4)	11	(v_2, v_5)	9	(v_4, v_5)	6
(v_1, v_5)	3	(v_2, v_6)	12	(v_4, v_6)	5
(v_1, v_6)	7	(v_3, v_4)	6	(v_5, v_6)	11

- a) Wie viele Rundreisen gibt es in dem gegebenen TSP mit 6 Städten allgemein, wenn man die Rundreisen weglässt, die sich nur durch die Fahrtrichtung oder die Startstadt unterscheiden?
- b) Wie viele Rundreisen gibt es in einem TSP mit n Städten allgemein?
- c) Implementieren Sie simuliertes Ausglühen und wenden Sie es auf das gegebene TSP an!

- d) Vergleichen Sie das jeweilige Verhalten mit unterschiedlichen Plänen zum Ausglühen!

Aufgabe 15 Schwellwertakzeptanz

- a) Implementieren Sie den in der Vorlesung diskutierten Algorithmus Schwellwertakzeptanz!
- b) Lösen Sie das in Aufgabe 14 gegebene TSP mithilfe Ihres Algorithmus! Vergleichen Sie dabei die benötigte Rechenzeit mit der Anzahl der ausgewerteten Individuen in beiden Aufgaben!

Aufgabe 16 Scatter Search

- a) Diskutieren Sie, an welchen Stellen im Algorithmus *Scatter Search* die Diversität erhalten wird und eine Erforschung (*exploration*) bzw. Feinabstimmung (*exploitation*) stattfindet!
- b) Was sind Vor- bzw. Nachteile im Vergleich zu einem evolutionären Algorithmus?