

Übungen zur Vorlesung

Praktische Optimierung, SoSe 2012

Günter Rudolph, Nicola Hochstrate, Fritz Boekler

<http://ls11-www.cs.tu-dortmund.de/people/rudolph/teaching/lectures/POKS/SS2012/lecture.jsp>**Blatt 8, Block B**

14.06.2012

Abgabe: 21.06.2012, 10 Uhr**Aufgabe 8.1: Design von Evolutionären Algorithmen (3 Punkte)**

Gegeben sei ein Problem, von dem Sie wissen, dass eine optimale Permutation von n Zahlen aus $\{1, 2, \dots, n\}$ gesucht wird. Es könnte ein Travelling Salesperson Problem sein, bei dem jede Zahl eine Stadt kennzeichnet. Es könnte auch die Abfolge der Zugabe von chemischen Substanzen in einen chemischen Prozess sein, wobei das entstehende Gemisch möglichst stabil bleiben soll. Ein Individuum eines Evolutionären Algorithmus wäre also eine Permutation der Zahlen von 1 bis n .

- Eine einfache Mutation könnte die zufällige Vertauschung zweier Zahlen sein. Geben Sie ein Verfahren an, das die zufälligen Vertauschungen aus einer Verteilung mit maximaler Entropie zieht.
- Zeigen Sie, dass durch wiederholte Mutation jede Permutation mit positiver Wahrscheinlichkeit erzeugbar ist.
- Wie kann man etwas ähnliches wie eine „Schrittweite“ auf Permutationen realisieren?

Aufgabe 8.2: Evolutionäre Algorithmen für gemischte Repräsentationen (7 Punkte)

Entwerfen Sie einen evolutionären Algorithmus, der auf einer gemischten Repräsentation operiert. Es sollen sowohl reelle Zahlen, ganze Zahlen als auch Binärzahlen möglich sein.

- Beschreiben Sie die Operatoren Ihres Algorithmus und implementieren Sie ihn in R.
- Minimieren Sie damit folgende Funktion:

$$f(x) = 20 + x_1^2 + x_2^2 - \left(\sum_{i=3}^{20} x_i \right) \cdot (\cos(2\pi x_1) + \cos(2\pi x_2)),$$

mit $x_1 \in \mathbb{R}$, $x_2 \in \mathbb{Z}$ und $x_i \in \mathbb{B}$ für $i \in \{3, \dots, 20\}$

Dokumentieren und interpretieren Sie Ihre Beobachtungen.