

Übungen zur Vorlesung

Praktische Optimierung, SoSe 2010

Günter Rudolph, Nicola Beume

<http://ls11-www.cs.tu-dortmund.de/people/rudolph/teaching/lectures/POKS/SS2010/lecture.jsp>**Blatt 6, Block B**

01.06.2010

Abgabe: 11.06.2010**Aufgabe 6.1: Design von Evolutionären Algorithmen (5 Punkte)**

Gegeben sei ein Problem, von dem Sie wissen, dass eine optimale Permutation von n Zahlen $\in \{1, 2, \dots, n\}$ 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 6.2: CMA-ES (5 Punkte)

Verwenden Sie das unter CRAN verfügbare Paket `cmaes`, das eine Implementierung der Covariance Matrix Adapting Evolutionary Strategy (CMA-ES) enthält. Minimieren Sie damit das Problem

$$f(x) = \sum_{i=1}^5 \{x_i^2 + 2 \cdot [1 - \cos(2\pi x_i)]\}$$

und dokumentieren Sie den Optimierverlauf.

Anmerkung: Das Paket `cmaes` (<http://cran.r-project.org/web/packages/cmaes/>) ist noch sehr neu. Bitte melden Sie Probleme oder Fehler.

Aufgabe 6.3: Literatur (5 Punkte)

Lesen Sie den unter dem Link

<http://ls11-www.cs.uni-dortmund.de/people/rudolph/publications/papers/gal95.pdf>

zugreifbaren Artikel, wobei Sie Abschnitt 2.2 und Abschnitt 3 auslassen können. Was wird dort wie getestet? Beschreiben und beurteilen Sie die Methodik der experimentellen Analyse.