

WACHTER Johannes und ZANGERLE Michael

Modelierung, Simulation und Optimierung komplexer und lernfähiger Systeme

Aufgabe 7-12

University of Applied Sciences: Vorarlberg

Department of Computer Science
Prof. Dr. rer. nat. habil. Hans-Georg Beyer

Dornbirn, 2014

Abstract

In diesem Report werden die Aufgaben 7-12 von den Aufgaben in der Lehrveranstaltung S2 Einführung in Modellierung, Analyse und Optimierung komplexer Systeme behandelt.

Inhaltsverzeichnis

Abstract	iii
7 $(\mu/\mu_I, 10) - \sigma SA - ES$ am Kugelmodell	1
8 $(3/3_I, 10) - \sigma SA - ES$ am Kugelmodell	3
9 Performance Vergleich	5
10 $(\mu/\mu_I, 20) - \sigma SA - ES$ am verrauschten Kugelmodell	7
11 $(\mu/\mu_I, \lambda) - \sigma SA - ES$ an der Rastrigin-Funktion	9
12 CMSA-ES für Linsenoptimierung	11
13 Zusammenfassung	13

Todo list

ref: Aufgabe 10	7
Abbildung (Aufgabe 10): Dynamik des Restzielabstandes $ y^{(g)} $	7
Aufgabe 10	7
Aufgabe 11	9
ref: Aufgabe 12	11
Abbildung (Aufgabe 12): Dynamiken des CMSA-ES mit dem $(\mu/\mu_I, \lambda) - \sigma SA - ES$ am Linsenproblem	11
Aufgabe 12	11
summary	13

7 $(\mu/\mu_I, 10) - \sigma SA - ES$ am Kugelmodell

In diesem Beispiel wird der Einfluss des μ in dem Algorithmus betrachtet. Hierfür wird die F-Dynamik in der Abbildung 7.1 dargestellt. Als Testfunktion wird das Kugelmodell mit $N = 100$ und $\mu = 1 \dots 10$.

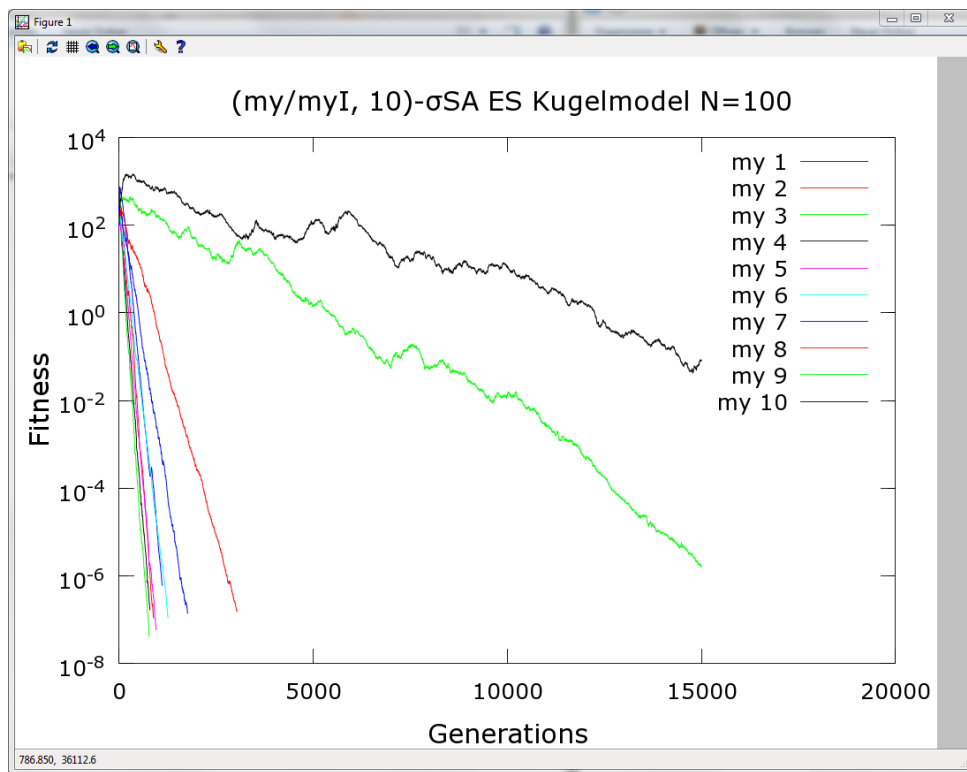


Abbildung 7.1: F-Dynamik $(\mu/\mu_I, 10) - \sigma SA - ES$ am Kugelmodell

Die Abbildung zeigt, dass bei $\mu = 10$ das Verfahren nicht mehr Terminiert. Begrenzt wird die Linie durch die Iterationsgrenze von 20.000.

8 $(3/3_I, 10) - \sigma SA - ES$ am Kugelmodell

Diese Aufgabe betrachtet den Einfluss von T auf den $(3/3_I, 10) - \sigma SA - ES$ Algorithmus am Kugelmodell mit $N = 100$, $\sigma = 0.1$ und $y_{init} = (1, \dots, 1)^T$. Auch in dieser Aufgabe wird die F-Dynamik in der Abbildung 8.1 dargestellt.

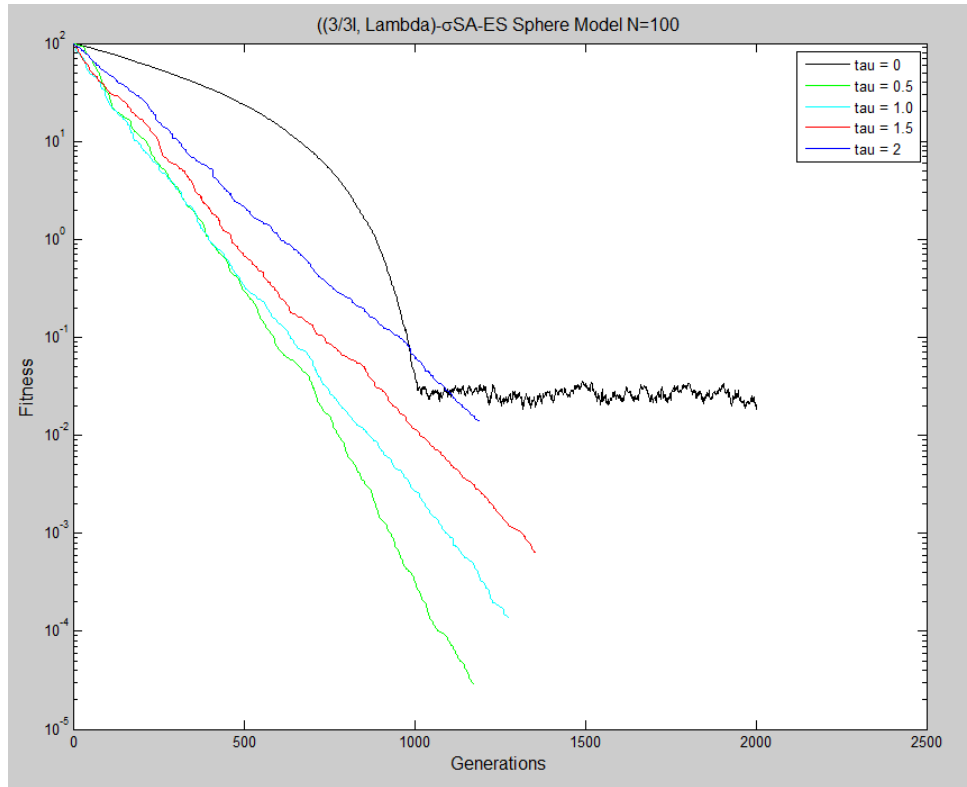


Abbildung 8.1: F-Dynamik $(3/3_I, 10) - \sigma SA - ES$ am Kugelmodell

Bei $\tau = 0$ kann beobachtet werden, dass aufgrund der fehlenden $\sigma - Adaption$, der Wert konvergiert.

Auch die Abbildung 8.2 zeigt, dass bei $\tau = 0$ der Wert stagniert.

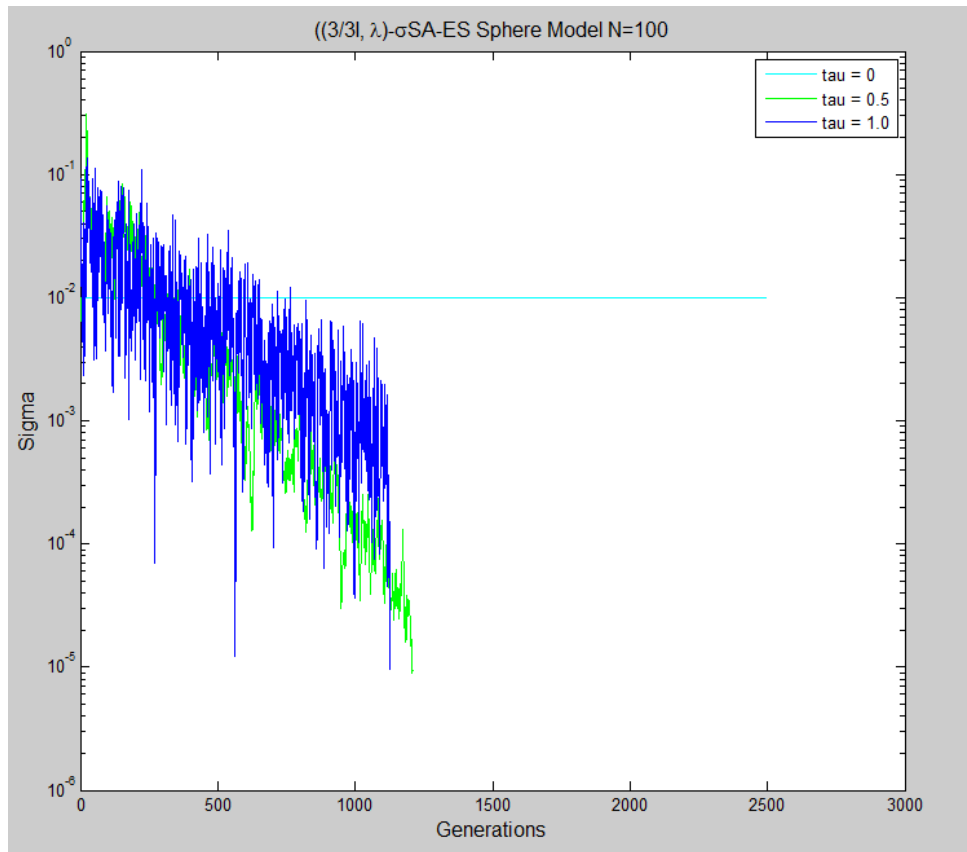


Abbildung 8.2: σ -Dynamik $(3/3_I, 10) - \sigma SA - ES$ am Kugelmodell

9 Performance Vergleich

Verglichen wird der Algorithmus $(1 + 1) - ES$ mit $1/5$ Regel mit dem Algorithmus $(3/3_I, 10) - \sigma SA - ES$. Als Testfunktion wird das Kugelmodell mit $N = 100$ verwendet. Der Vergleich erfolgt auf Basis der Generationen und aufgrund der Anzahl an Funktionsauswertungen.

	$(1 + 1) - ES$	$(3/3_I, 10) - \sigma SA - ES$
Generationen	7301	986
Funktionsauswertungen	7301	10846

Tabelle 9.1: Ergebnisse der Ausführung

Aus diesen Ergebnissen kann ermittelt werden, dass die Dauer der Funktionsauswertung für die Auswahl des Algorithmus ausschlaggebend ist. Ist diese Dauer klein, ist der $(3/3_I, 10) - \sigma SA - ES$ Algorithmus insgesamt schneller, da weniger generationen benötigt werden. Ist die Dauer der Funktionsauswertung hoch, ist der $(1 + 1) - ES$ Algorithmus aufgrund der kleineren Zahl der Funktionsauswertungen schneller.

10 $(\mu/\mu_I, 20) - \sigma SA - ES$ am verrauschten Kugelmodell

Diese Aufgabe beschäftigt sich mit der Performance des Algorithmus $(\mu/\mu_I, 20) - \sigma SA - ES$ am verrauschten Kugelmodell. Hierfür wird $F(y) = ||y||^2 + \mathcal{N}(0, 1)$, $N = 100$, $y_{init} = (10, \dots, 10)^T$ und $\sigma_{init} = 1$. Der Algorithmus wurde über 3000 Generationen durchgeführt. In der Abbildung wird die Dynamik des Restzielabstandes $||y^{(g)}||$ des elterlichen Restkombinanten dargestellt.

ref: Aufgab

Abbildung
gabe 10): D
mik des R
abstandes

Aufgabe 10

11 $(\mu/\mu_I, \lambda) - \sigma SA - ES$ an der Rastrigin-Funktion

In dieser Aufgabe wird das Verhalten des $(\mu/\mu_I, \lambda) - \sigma SA - ES$ Algorithmus an der Rastrigin-Funktion (Abbildung 11.1) untersucht.

$$F(y) = \sum_{i=1}^N (a - a * \cos(2\pi y_i) + y_i^2), a = 2$$

Abbildung 11.1: Rastrigin Funktion

Als initialwerte wurde $N = 30$, $\sigma_{init} = 1$ und $y_{init} = 10, \dots, 10^T$ verwendet.

12 CMSA-ES für Linsenoptimierung

Diese Aufgabe soll zeigen, dass die Kovarianzmatrix-Adaption wichtig für die performante Optimierung des ES ist. Diese Annahme bestätigt die Abbildung . Diese Abbildung zeigt die Dynamiken des CMSA-ES mit dem $(\mu/\mu_I, \lambda) - \sigma SA - ES$ am Linsenproblem.

Als initialwerte wurde $N = 30$, $\sigma_{init} = 1$ und $y_{init} = 10, \dots, 10^T$ verwendet.

ref: Aufgab

Abbildung
gabe 12): I
namiken d
CMSA-ES
dem $(\mu/\mu_I$
 $\sigma SA - ES$
Linsenprob

Aufgabe 1:

13 Zusammenfassung

summary