

Übungen zur Vorlesung

Praktische Optimierung, SoSe 2010

Günter Rudolph, Nicola Beume

<http://ls11-www.cs.tu-dortmund.de/people/rudolph/teaching/lectures/P0KS/SS2010/lecture.jsp>

Blatt 4, Block A

06.05.2010

Abgabe: 20.05.2010, 14 Uhr

Aufgabe 4.1: Programmieraufgabe: Randomisierte Multistartverfahren (5 Punkte)

Implementieren Sie in R ein Multistart-Verfahren. Bestimmen Sie experimentell bei folgenden Funktionen, mit welcher Wahrscheinlichkeit das globale Minimum gefunden wird. Wählen Sie die Startparameter aus dem Intervall $[-8, 8]$.

(a) $f(x, y) = \frac{x - y}{x^2 + y^2 + 2}$
globales Minimum: $(-1, 1)$

(b) $f(x, y) = -\cos(2\sqrt{x^2 + y^2}) \cdot e^{-\sqrt{x^2 + y^2}/4}$
globales Minimum: $(0, 0)$

Aufgabe 4.2: Konvergenzanalyse (5 Punkte)

Sei der Suchraum $S = \{1, 2, 3, \dots\}$ und die zu minimierende Zielfunktion

$$f(x) = \begin{cases} x & \text{falls } x \text{ gerade} \\ x + 3 & \text{falls } x \text{ ungerade.} \end{cases}$$

Bei Threshold Accepting wird ein neuer Versuchspunkt Y aus dem alten Punkt X wie folgt erzeugt: $Y = X + Z$, wobei $\text{Prob}(Z = -1) = \text{Prob}(Z = 1) = 1/2$.

Für welche Thresholdwerte konvergiert das Verfahren in Wahrscheinlichkeit gegen das globale Minimum? Sind stärkere Konvergenzaussagen möglich?

Aufgabe 4.3: Programmieraufgabe: EA auf der Kugelfunktion (5 Punkte)

Implementieren Sie in R einen $(1 + 1)$ EA und optimieren Sie die sogenannte

Kugelfunktion $f(\mathbf{x}) = \sum_{i=1}^n x_i^2$.

- Implementieren Sie den EA mit einem skalierbaren Mutationsoperator.
- Implementieren Sie zwei Versionen der Verwendung einer Mutationsschrittweite: eine konstante Schrittweite und eine Schrittweite, die mit Hilfe der 1/5-Regel adaptiert wird.
- Starten Sie mit zufälliger Initialisierung mehrere Läufe beider Versionen Ihres EA. Dokumentieren Sie den Verlauf des Optimierprozesses graphisch, indem Sie die Distanz zum Optimum über der Anzahl Funktionsauswertungen darstellen. Beschreiben Sie beobachtete Unterschiede zwischen dem EA mit fester und dem mit adaptiver Schrittweite.

Dokumentieren Sie Ihren Programmcode und beschreiben Sie Ihr Vorgehen bei den einzelnen Aufgabenteilen. Geben Sie eine Beschreibung zur Ausführung und einen Beispielaufruf an.