

Übungen zur Vorlesung

Praktische Optimierung, SoSe 2017

Günter Rudolph, Simon Wessing

<http://ls11-www.cs.tu-dortmund.de/people/rudolph/teaching/lectures/POKS/SS2017/lecture.jsp>

Blatt 5, Block A

22.05.2017

Abgabe: 30.05.2017, 12:30 Uhr

Aufgabe 5.1: Simplexverfahren von Nelder&Mead (1 Punkt)

Das Simplexverfahren von Nelder&Mead wurde in der Vorlesung nicht behandelt. Es ist eines der ältesten direkten Suchverfahren und obwohl es in der Originalvariante nicht garantiert in ein Optimum zu konvergieren, gehört es in der Praxis immer noch zu den schnellsten direkten Suchverfahren. Informieren Sie sich über den Algorithmus, z. B. in <http://comjnl.oxfordjournals.org/content/7/4/308.full.pdf> oder in anderen Quellen. Schreiben Sie eine Zusammenfassung von mindestens 100 Wörtern.

Aufgabe 5.2: Vergleich von Nelder-Mead-Implementierungen (9 Punkte)

In dieser Aufgabe werden wir zwei Implementierungen des Simplexverfahrens von Nelder&Mead vergleichen.

- Eine Implementierung gehört in der Funktion `optim` zum Funktionsumfang von R. Aufruf per `optim(c(x,y), f, method="Nelder-Mead")`.
- Als zweite Variante verwenden wir die Funktion `nmk` aus dem Paket `dfoptim`.

Setzen Sie den Parameter `tol` von `nmk` auf 10^{-8} und schalten Sie für beide Algorithmen gegebenenfalls Begrenzungen der Anzahl Funktionsauswertungen oder Iterationen ab. Als Testfunktion verwenden wir eine verschobene „Kugelfunktion“ $f(\vec{x}) = \sum_{i=1}^n (x_i - 1)^2$.

- (a) Protokollieren Sie, wie viele Funktionsauswertungen die Implementierungen im Mittel brauchen, bis sie terminieren, und welchen Zielfunktionswert sie im Mittel erreichen. Berechnen Sie den Standardfehler ihres Mittelwertschätzers für die Funktionsauswertungen und versuchen Sie genügend Wiederholungen zu machen, damit er unter $5n$ ist. Die Startpunkte sollen zufällig gleichverteilt aus $[0, 1]^n$ gezogen werden. Führen Sie den Vergleich für die Dimensionen $n = 2, 5, 10$ durch.

Beschreiben Sie den Versuchsaufbau und interpretieren Sie die erzeugten Daten.

- (b) Falls Sie Unterschiede zwischen den beiden Implementierungen finden, versuchen Sie herauszufinden, was die Ursache dafür sein könnte. Formulieren Sie dazu eine (oder mehrere) Hypothese(n) und überprüfen Sie sie mit einem statistischen Test.

REALITY

DIE KONTAKTMESSE FÜR INFORMATIK

31. MAI 2017

10-17 Uhr, Otto-Hahn-Straße 12