

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 3, Block A

26.04.2012

Abgabe: 03.05.2012, 10 Uhr

Geben Sie Ihre Bearbeitung (Text und Abbildungen) als eine pdf-Datei ab und schicken Sie Ihren programmierten R-Code.

#### Aufgabe 3.1: Simplex-Verfahren Nelder Mead (5 Punkte)

- (a) Verwenden Sie die in R verfügbare Implementierung des Simplex-Verfahren nach Nelder und Mead. Die Dokumentation des benötigten `optim`-Pakets finden Sie per `?optim` oder `optim`.

Wählen Sie für die Funktion

$$f(x, y) = (1 - x)^2 + 100(y - x^2)^2$$

aus dem Bereich  $-2 \leq x \leq 3$ ,  $-2 \leq y \leq 3$  zufällig gleichverteilt 10 verschiedene Startpunkte für das Simplex-Verfahren. Starten Sie das Simplex-Verfahren, um numerisch das Minimum der Funktion zu bestimmen.

- (b) Dokumentieren Sie für jeden Lauf die Anzahl der Funktionsauswertungen bis zur Terminierung.

Geben Sie den Mittelwert, die Varianz, den Median und den Interquartilsabstand dieser Anzahlen über die 10 Läufe an. Stellen Sie die Daten per Box-and-Whisker-Plot dar.

#### Tipps:

Speichern Sie die Rückgabewerte der Simplexmethode, z.B. als  
`result <- optim(c(x,y),f,method="Nelder-Mead")`

Die Anzahl der Funktionsaufrufe erhalten Sie dann per  
`result$counts[1]`

Lesen Sie `?boxplot`, `?sample` und `?runif`

- (c) Beschreiben und interpretieren Sie die erzeugten Daten und die Auswertung.

#### Aufgabe 3.2: Signifikante Unterschiede (5 Punkte)

Untersuchen Sie folgendermaßen experimentell, wie groß zwei Stichproben verschiedener Verteilungen sein müssen, um einen signifikanten Unterschied zwischen den Verteilungen festzustellen.

Betrachten Sie zwei Normalverteilungen  $N(0, 1)$  und  $N(c, 1)$ . Verwenden Sie den t-Test mit einem Signifikanz-Niveau von 5% und die verschobene Normalverteilung mit Parameter  $c = 0.1, 0.01, 0.001$ .

Formulieren Sie Ihr Experiment als Hypothesentest. Beschreiben Sie Ihr Vorgehen wissenschaftlich und stellen Sie Ihre Ergebnisse grafisch dar. Beachten Sie, dass die geforderten Experimente Zufallsexperimente sind, die mehrere Wiederholungen erfordern. Führen Sie eine statistische Analyse über die Ergebnisse der Wiederholungen durch.