Prof. Dr. Stefan Funken
Dipl.-Math Markus Bantle
M.Sc. Andreas Bantle
Institut für Numerische Mathematik
Universität Ulm

Numerik 3
WS 12/13

Übungsblatt 13

(Besprechung Mo. 11.2. 2013)

Aufgabe 39 *(Liniensuche)*

Bei einem Abstiegsverfahren sollen Schrittweiten α so gewählt werden, dass der Abstieg möglichst maximal wird. Dazu können verschiedene Methoden verwendet werden. Gegeben sei die Funktion $f(x)$ und die Abstiegsrichtung p, $x, p \in \mathbb{R}^N$. Gesucht wird also ein Minimum entlang des Pfades $\Phi(x) = f(x+\alpha p)$. Ferner werden die Wolfe Bedingungen

$$\Phi(\alpha) \leq \Phi(0) + c_1 \alpha \Phi'(0) \tag{1}$$
$$\Phi'(\alpha) > c_2 \Phi'(0) \tag{2}$$

herangezogen, wobei in der Regel $c_1 \in (0, \frac{1}{2})$ und $c_2 \in (\frac{1}{2}, 1)$ gewählt werden.

(i) **Rücksetzungsalgorithmus:** Schreiben Sie eine Funktion, in der der Rücksetzungsalgorithmus (Algorithmus 3.3.1) implementiert ist.

(ii) **Interpolation:** Schreiben Sie eine Funktion, in der Algorithmus 3.4.1 implementiert ist.

(iii) Testen Sie die beiden Algorithmen für die Funktionen aus dem Skript `main39.m`.

(iv) Zusatzaufgabe: Veranschaulichen Sie die Funktionsweise der beiden Algorithmen möglichst gut durch Matlab-Bilder.

Aufgabe 40 *(Minimierungsproblem)*

Kombinieren Sie die Suchrichungen aus Aufgabe 36 mit den Algorithmen zur Schrittweitensuche aus Aufgabe 39 zu einem Minimierungsalgorithmus.

(a) Testen Sie die verschiedenen Varianten (d.h. Kombinationen von Suchrichtungen und Schrittweitenalgorithmen) für die zweidimensionale Rosenbrock-Funktion für verschiedene Startwerte.

(b) Testen Sie Die Funktion für die vierdimensionale Rosenbrock-Funktion

$$f(x) = \sum_{i=1}^{3} [(1-x_i)^2 + 100(x_i + 1 - x_i^2)^2], \quad x \in \mathbb{R}^4.$$

Lassen Sie dafür in jedem Schritt was Residuum ausgeben (das globale Minimum liegt bei $(1, 1, 1, 1)$).