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

Übungsblatt 10

(Besprechung Mo. 14.1. 2013)

Aufgabe 33 *(Hooke-Jeeves Verfahren)*

(a) Implementieren Sie das Hooke-Jeeves Verfahren in den Funktionen `explore.m` und `progress.m`. Erweitern Sie ferner ihre Funktion `progress.m` um die Möglichkeit, den Fortschreitungsschritt (also die Funktion selbst) rekursiv aufzurufen, solange die Suchrichtung noch optimal ist.

(b) Testen Sie Ihr Verfahren an der Himmelblau Funktion $f(x,y) = (x^2+y-11)^2+(x+y^2-y)^2$ mit den Startwerten $(6,4),(0,0),(-5,-5),(5,-3)$. Geben Sie zusätzlich am Ende einen Plot der Funktion und den zurückgelegten Suchpfad aus.

(c) Zerlegen Sie die Ebene in Gitterpunkte und lassen Sie für jeden Gitterpunkt das Verfahren laufen (z.B $[-5,5] \times [-5,5]$). Geben Sie jedem der 4 Minima eine Farbe und markieren Sie den Gitterpunkt (bzw. das dazugehörige Flächenelement) mit der entsprechenden Farbe, gegen welches Minima der Startpunkt konvergiert ist. Plotten Sie Ihr Gebiet mit der entsprechenden Farbkodierung.

(d) Testen Sie den Algorithmus für die Rosenbrock-Funktion

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

mit Startwert $(-0.5, 1.5)$. Lassen Sie wieder den Suchpfad zeichnen und erklären Sie was Sie sehen.

Aufgabe 34 *(Nelder-Mead Verfahren)*

(a) Implementieren Sie den Algorithmus von Nelder und Mead in Matlab. Achten Sie darauf, dass Sie möglichst geschickt programmieren, d.h. z.B. so wenig Funktionsauswertungen wie möglich durchführen. Der Algorithmus soll abbrechen, wenn die maximale Anzahl an Iterationen erreicht ist, oder wenn der Mittelwert der Funktionswerte in den Simplex-Ecken kleiner als eine gegebene Toleranz ist.

(b) Testen Sie den Algorithmus für die Rosenbrock-Funktion

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

mit Start-Simplex

$$\{(-1.2,1),(-0.23407,1.25882),(-0.94118,1.96593)\}.$$

Zeichnen Sie einen Contour-Plot der Funktion und für jede Iteration das aktuelle Simplex in eine Grafik.

(c) Testen Sie den Algorithmus für die Funktion (nach McKinnon)

$$f(x,y) = \begin{cases} 360x^2 + y + y^2, & x < 0 \\ 6x^2 + y + y^2, & x \geq 0 \end{cases}$$

mit Start-Simplex

$$\{(1,1),(0.8,-0.6),(0,0)\}.$$

Zeichnen Sie einen Contour-Plot der Funktion und für jede Iteration das aktuelle Simplex in eine Grafik.