Weiterbildendes Studium Ingenieurmathematik – WS 98/99

Optimierung mit MATLAB

H.-J. Oberle, G. Opfer, S. Fredenhagen

Hausaufgabe

Wählen Sie zwei der folgenden drei Aufgaben aus, und lösen Sie sie.

1. Aufgabe 12.1: Unrestringierte Optimierung
Bestimmen Sie numerisch zwei lokale Minimum der Funktion

$$f(x,y) = x^4 + y^4 + 2x^2y^2 + x^2 - y^2.$$

Verwenden Sie dabei drei der in der Vorlesung behandelten Verfahren:

- die Polyeder-Methode von Nelder-Mead (vgl. Blatt 2, Blatt 7),
- das Verfahren des steilsten Abstiegs mit Schrittlängenbestimmung nach Goldstein oder Wolf-Powell (vgl. Blatt 5, Blatt 7),
- das Quasi-Newton-Verfahren mit Goldstein-Schrittlänge (vgl. Blatt 6, Blatt7),
- das Newton-Verfahren mit Goldstein-Schrittlänge (vgl. Blatt 6, Blatt7),
- das Trust-Region-Verfahren (vgl. Blatt 8).

2. Aufgabe 12.2: Nichtlineare Ausgleichsaufgabe (vgl. Blatt 9)
Zu den Meßdaten

t	0	1	2	3	4	5	6
y	-0.1	0.08	0.42	0.87	1.3	1.6	1.7

wird eine Ausgleichsfunktion der Form

$$f(t,\boldsymbol{x}) = \sin^2 z + x_3 \sin z + x_4 \qquad \text{mit} \qquad z = x_1 t - x_2, \quad \boldsymbol{x} = (x_1, x_2, x_3, x_4)^{\mathrm{T}}$$

gesucht. Verwenden Sie als Startwert $\boldsymbol{x}_0 = (0.5, 0.5, 0.5, 0.5)^T$.

3. Aufgabe 12.3: Restringierte Optimierung (vgl. Blatt 11)
Bestimmen Sie eine lokales Minimum der Funktion

$$f(\boldsymbol{x}) = x_2^2 - x_1$$

unter den Nebenbedingungen

$$c_1(\boldsymbol{x}) = x_2 + (x_1 - 1)^2 - 1 \leq 0,$$

$$c_2(\boldsymbol{x}) = -x_2 \leq 0$$

und zeichnen Sie den Iterationsverlauf.