Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik
Institut für Mathematik und Rechneranwendung
Prof. Dr. M. Gerdts, Dr. A. Dreves

der Bundeswehr
Universität München

Frühjahrstrimester 2019

5. Übung in Optimierung

16) Gesucht ist ein Minimum der Funktion

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 + 2x_2^2 + 4x_1 + 4x_2.$$

(a) Zeigen Sie, dass das Gradientenverfahren mit exakter Liniensuche und dem Startvektor $x^{[0]} = (0,0)^\top$ die Folge $\{x^{[k]}\}$ mit

$$x^{[k]} = \left(\frac{2}{3^k} - 2, \left(-\frac{1}{3}\right)^k - 1 \right)^\top, \quad k = 0, 1, 2, \ldots$$

liefert und berechnen Sie den Grenzwert dieser Folge.

(b) Was liefert das lokale Newton-Verfahren?

17) Berechnen Sie mit Hilfe des Quasi-Newton-Verfahrens aus Algorithmus 3.7.1 das Minimum der Funktion

$$f(x_1, x_2) = x_1^2 + 2x_2^2 + 4x_1 + 4x_2$$

beginnend vom Startpunkt $x^{[0]} = (0,0)^\top$. Verwenden Sie die exakte Minimierungsregel als Schrittweitenstrategie, die Einheitsmatrix als Startmatrix H_0, und die BFGS-Update Formel

$$H_+ = H + \frac{yy^\top}{y^\top d} - \frac{(Hd)(Hd)^\top}{d^\top Hd}, \qquad y = \nabla f(x + \alpha d) - \nabla f(x)$$

18) Zeigen Sie mithilfe einer Rechnung per Hand, dass das Trust-Region-Newton-Verfahren (Algorithmus 3.8.2) mit dem Startwert $x^{[0]} = 0$ und den Parametern $\sigma_2 = 2$ und $\Delta_0 = 1$ in zwei Schritten das Minimum der quadratischen Funktion $f(x) = x^2 + x + \frac{1}{2}$ liefert.