

Nichtlineare Optimierung

Übung 8

1. a) Nutzen Sie das in der letzten Übung programmierte Gradientenverfahren, um das Minimum x^* einer gegebenen Funktion zu bestimmen. Verwenden Sie dabei das Armijo-Schrittweitenverfahren und lagern Sie dieses wieder als Matlab-Funktion aus.

Die zu minimierende Funktion finden Sie als m-Datei auf der Homepage (<https://math-inf.uni-greifswald.de/institut/ueber-uns/mitarbeitende/florian-perner/>) oder in der Übung. Der Aufruf geschieht folgendermaßen:

$$[f, g, H] = \text{unknown_3d}(x), \quad x \in \mathbb{R}^3$$

Dabei liefert die Funktion *unknown_3d* den Funktionswert f , den Gradienten g und die Hessematrix H an einer eingegebenen Stelle x . Testen Sie Ihr Programm für den Startwert $x_0 = (0, 0, 0)^T$ und variieren Sie die Toleranz des Gradientenverfahrens, sowie die Parameter der Armijo-Schrittweite. Zählen Sie jeweils die Anzahl der Schritte.

- b) Zeichnen Sie für das gefundene Minimum $x^* \in \mathbb{R}^3$ die Höhenlinien von

$$\bar{f}(x_1, x_2) = f(x_1, x_2, x_3^*)$$

zusammen mit den Iterationspunkten $x^{(k)}$ auf den Bereichen der Form $[x_1^* - 10^{-k}, x_1^* + 10^{-k}] \times [x_2^* - 10^{-k}, x_2^* + 10^{-k}]$ für verschiedene $k = 0, \dots, 4$. Machen Sie sich dafür mit dem Matlab-Befehl *fcontour(f)* oder mit dem Octave-Befehl *contour(x, y, z)* vertraut. Was stellen Sie beim Variieren der Parameter fest?