Prof. Dr. B. Kugelmann
Florian Perner
Institut für Mathematik und Informatik
Universität Greifswald

WS 19/20

Nichtlineare Optimierung

Übung 10

1. Im Rahmen eines Iterationsverfahrens erhält man von der quadratischen Funktion $f : x \mapsto \frac{1}{2}x^T Ax + b^T x + c$ folgende Gradienten $\nabla f(x^{(k)}),\ k = 0, 1, 2:$

k	0	1	2
$x^{(k)}$	$\begin{pmatrix}5\\1\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}4\\-2\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}3\\2\end{pmatrix}$
$\nabla f(x^{(k)})$	$\begin{pmatrix}15\\14\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}7\\-3\end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix}13\\15\end{pmatrix}$

   Berechnen Sie die Einträge von A und b. Kann man c aus den gegebenen Werten berechnen?

2. Angenommen die bisher in den letzten Programmierübungen verwendete Funktion $unknown\_3d$ liefert Ihnen nicht mehr die Hessematrix, sondern nur noch den Funktionswert und den Gradienten. Implementieren Sie das Quasi-Newton-Verfahren in Matlab/Octave und testen Sie es anhand dieser Funktion ohne Verwendung der dritten Ausgabe. Schreiben Sie dazu eine Funktion $quasi\_newtonverfah-ren(f, x0, tol)$, die für eine gegebene Funktion f, einen Startwert x_0 und eine Toleranz tol ein lokales Minimum von f berechnet. Bestimmen Sie die approximative Hessematrix mittels der BFGS-Formel und lagern Sie die Berechnung als Funktion aus. Benutzen Sie das programmierte Armijo-Schrittweitenverfahren vom 8. Übungsblatt. Zählen Sie die Anzahl der Quasi-Newtonschritte.