Optimierung I

Übungsblatt 9, Abgabe: Montag, 03.07.17, 15:00 Uhr, BK 102

Aufgabe 1: **6 P.**

- Was ist die steilste Abstiegsrichtung für die l_1-Norm?
- Betrachten Sie für gegebenes $M \in \mathbb{R}^{n\times n}$ das Frobeniusnorm-Skalierungsproblem

$$\min_{x\in\mathbb{R}^n} -\sum_{i,j=1}^{n} M_{ij}x_i^2/x_j^2.$$

Geben Sie den expliziten Algorithmus für dieses Problem an unter Nutzung des l_1-Norm Gradientenabstiegs zusammen mit exakter Minimierung entlang der Suchrichtung. **Hinweis:** Nutzen sie die Substitution $y_i = 2\log x_i$.

Aufgabe 2: **2 P.**

Verifizieren Sie die Sherman-Morrison-Woodbury-Formel

$$(A+UV^T)^{-1} = A^{-1} - A^{-1}U(I+V^TA^{-1}U)^{-1}V^TA^{-1}.$$

Aufgabe 3: **4 P.**

- Zeigen Sie, dass SR1 das symmetrische Rang-1 Update ist, welches die Sekantenbedingung erfüllt.
- Zeigen Sie, dass ein positiv definites H_k kein positiv definites H_{k+1} beim SR1-Update impliziert.

Programmieraufgabe: **8 P.**

Modifizieren Sie Ihr Programm vom letzten Übungsblatt auf folgende Art und Weise: Ändern Sie den Aufruf der Funktion, so dass auch die zweite Ableitung übergeben wird und ein String 'method', der eine Minimierungsmethode auswählen soll. Implementieren Sie zusätzlich zum Gradientenabstieg das Newtonverfahren und die BFGS-Methode. Welche Methode genutzt wird, soll über den String method $\in$ {'gradient descent', 'Newton method', 'BFGS'} entschieden werden. Verwenden Sie im Newtonverfahren einen Gradientenabstiegsschritt, falls die Hessematrix nicht positiv definit ist.