Übungen zu Stetige Optimierung

2. Übungsblatt, 20. Juni 2013

1. Implementieren Sie in Matlab oder Octave ein Quasi-Newtonverfahren mit Updates über BFGS und Liniensuche.

2. Implementieren Sie in Matlab oder Octave ein Newtonverfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen mit Gleichheitsnebenbedingungen. Implementieren Sie zusätzlich eine Liniensuche mit Zielfunktion $G_{\sigma^{(k)}}(x) = f(x) + \sigma^{(k)}|c(x)|$, wobei $\sigma^{(k)}$ so gewählt ist, dass $\sigma^{(k)} > |\lambda^{(k)}|$.

   Eine Möglichkeit, die Parameter $\sigma^{(k)}$ zu bestimmen, ist die Definition $\sigma^{(k)} = \max\{c\sigma^{(k)}, |\lambda^{(k)}| + \sigma_0\}$ falls $\sigma^{(k)} \le |\lambda^{(k)}| + \sigma_0$ und $\sigma^{(k)} = \sigma^{(k-1)}$ sonst, wobei $\sigma_0 > 0$ und $c > 1$ fix gewählte Parameter sind.

3. Implementieren Sie in Matlab oder Octave das CG-Verfahren zur Lösung von linearen Gleichungssystemen $Ax = b$ mit positiv definiter und symmetrischer Matrix A.

Testen Sie das Quasi-Newton sowie das restringierte Newtonverfahren an den Funktionen `rosenbrock.m`, `himmelblau.m` und `rosenbrockn.m`. Verwenden Sie zusätzlich die Nebenbedingungen `constraints1.m` und `constraints2.m` (für `rosenbrockn.n` mit mehr als 3 Variablen). In `constraints1.m` ist die Nebenbedingung $\sum_i x_i^2 = 2$ implementiert; in `constraints2.m` die Nebenbedingungen $\sum_i x_i^2 = 1{,}1$ und $\prod_i x_i = 1$.

Hinweis: Achten Sie darauf, dass die Liniensuche nur dann sinnvoll ist, wenn d tatsächlich eine Abstiegsrichtung für das Funktional $G_{\sigma^{(k)}}$ ist. Dies ist zwar nahe genug an der Lösung der Fall, muss aber nicht gelten, solange Sie noch weiter entfernt sind. Rechnen Sie weiters damit, dass die Verfahren auch mit Liniensuche häufig divergieren werden.