SS 2015
Prof. Arnd Rösch

Universität Duisburg-Essen
Fakultät für Mathematik

Übung Numerik und Optimierung großer nichtlinearer Systeme

Blatt 10

Aufgabe 1
Gegeben sei das Problem

$$\min_{x\in\mathbb{R}^2} f(x) := -x_1 - x_2 \text{ u.d.N. } g(x) := -x \leq 0, \quad h(x) := x_1^2 + x_2^2 - 1 = 0. \tag{1}$$

1. Bestimmen Sie eine lokale Lösung von (1) und die zugehörigen Lagrange-Multiplikatoren.
2. Ist das Problem (1) konvex?
3. Zeigen Sie, dass die in 1. bestimmte Lösung die eindeutige globale Lösung von (1) ist.
4. Es sei $x^k = (-1/2, -1/2)^\top$, $\lambda^k = (1, 0)^\top$ und $\mu^k = 1$. Geben Sie für $H_k = \nabla^2_{xx}\mathcal{L}(x^k, \lambda^k, \mu^k)$ die Zielfunktion und den zulässigen Bereich des zugehörigen SQP-Teilproblems an.
5. Skizzieren Sie die Nebenbedingungen des SQP-Teilproblems aus 4. und zeigen Sie rechnerisch, dass der zulässige Bereich des Teilproblems leer ist.

Aufgabe 2
Wir betrachten das konvexe Optimierungsproblem

$$\min f(x) \text{ u.d.N. } h(x) = 0,\ g(x) \leq 0, \tag{2}$$

mit $f : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}$, $g : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^m$ stetig differenzierbar und konvex und $h : \mathbb{R}^n \to \mathbb{R}^p$ affin linear. Zeigen Sie: Sei x^* lokales Minimum von (2) und gelte die LICQ-Bedingung in x^*, dann existiert ein endlicher Parameter $\bar{\alpha} > 0$, so dass x^* für jedes $\alpha \geq \bar{\alpha}$ auch ein Minimum ist von

$$\Phi_1(x, \alpha) = f(x) + \alpha \sum_{i=1}^{p} g_i^+(x) + \alpha \sum_{j=1}^{m} |h_j(x)|.$$

Aufgabe 3
Wir betrachten das Optimierungsproblem

$$\min x^2 \text{ u.d.N. } x - 1 = 0$$

mit der Lösung $x = 1$. Man überlege sich den Wert $\bar{\alpha} > 0$ ab welchem $x = 1$ auch Lösung von $\Phi_1(\cdot, \alpha)$ ist.

Homepage der Veranstaltung ist:

`https://www.uni-due.de/mathematik/agroesch/lv_dima_ss15.php`

Termine und Räume:

		Zeit	Raum	
VL	Mo	10-12	WSC-S-U-4.02	Arnd Rösch
	Do	10-12	WSC-S-U-3.02	
Ü	Di	10-12	WSC-S-U-4.01	Ute Aßmann