Prof. Dr. Dirk Lebiedz
M.Sc. Pascal Heiter

Universität Ulm
Institut für Numerische Mathematik
Sommersemester 2013

Nichtlineare Optimierung und optimale Steuerung - Übungsblatt 5

(Besprechung: Montag, 27. Mai 2013)

Aufgabe 16 *(Regularität)*

Gegeben sei folgendes Optimierungsproblem:

$$\textbf{(P)} \quad \begin{cases} \min_{(x_1,x_2)\in\mathbb{R}^2} & -x_1 \\ \text{s.t.} & x_1^3 + x_2 \leq 0 \\ & \quad\; - x_2 \leq 0 \end{cases}$$

Bestimmen Sie das Minimum x^* von **(P)** und überprüfen Sie für diesen Punkt die Regularitätsbedingung von Abadie.

Aufgabe 17 *(Struktur der Menge der Lagrange-Multiplikatoren)*

Zeigen Sie:

$$\bar{x} \in S \text{ ist regulär} \quad \Leftrightarrow \quad \Lambda(\bar{x}) \neq \emptyset \quad \text{und} \quad \Lambda(\bar{x}) \text{ ist beschränkt.}$$

Aufgabe 18 *(Eindeutigkeit eines Lagrange-Multiplikators)*

Zeigen Sie:

$$\bar{x} \in S \text{ ist normal} \quad \Rightarrow \quad |\Lambda(\bar{x})| = 1$$

Aufgabe 19 *(AMPL)*

Es sollen genau 5000 m^3 einer Ware innerhalb eines Planungszeitraumes vom Produzenten zu einem Kunden gebracht werden. Die Ware wird in gleichen quaderförmigen Behältern mit einem maximalen Volumen von 1 m^3, der Höhe x_1, Breite x_2 und Länge x_3 (in Meter) transportiert, welche beim beim Kunden verbleiben. Das Material für Boden und die vier Seiten der Behälter kostet 4.00 Euro pro m^2. Die Deckel können aus einem Material hergestellt werden, das 0.50 Euro pro m^2 kostet, von dem im Planungszeitraum aber nur 6500 m^2 erhältlich sind. Die Frachtkosten betragen 50 Euro für jeden Behälter. Die Frage ist, wie die Behälter zu bemessen sind, um die Gesamtkosten möglichst gering zu halten.

a) Modellieren Sie diesen Sachverhalt durch ein geeignetes Optimierungsproblem.

b) Lösen Sie das Problem mit `AMPL`.