

Optimierung I

Übungsblatt 2, Abgabe: Montag, 08.05.2017, 15:00 Uhr, BK 102

Aufgabe 1:**3 P.**Betrachten Sie folgende Bedingungen im \mathbb{R}^2 :

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0, \quad x_2 - (x_1 - 1)^2 \leq 0.$$

Zeigen Sie, dass der Punkt $(x_1, x_2) = (1, 0)$ zulässig aber nicht regulär ist.**Aufgabe 2:****5 P.**Maximieren Sie $14x - x^2 + 6y - y^2 + 7$ unter $x + y \leq 2$ und $x + 2y \leq 3$.**Aufgabe 3:****4 P.**

Finden Sie das Rechteck mit gegebenem Umfang, welches den größten Flächeninhalt hat, durch Lösen der Optimierungsbedingungen erster Ordnung. Zeigen Sie, dass die Optimierungsbedingungen zweiter Ordnung ebenso erfüllt sind.

Aufgabe 4:**3 P.**Betrachten Sie das Optimierungsproblem $\min_x f(x)$, $f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$, f vier mal stetig differenzierbar. Es gelte $f(x^*) = 0$, $Df(x^*) = 0$, $D^2f(x^*) = 0$, $D^3f(x^*) = 0$. Zeigen Sie, dass, falls $D^4f(x^*)$ positiv definit ist, x^* ein lokales Minimum ist.**Programmieraufgabe:****5 P.**

Diese Aufgabe soll kurz mit den Matlab-eigenen Methoden zum Lösen von linearen und quadratischen Problemen vertraut machen.

a) Es sei folgendes lineare Problem gegeben:

$$\begin{aligned} \min_x & -\frac{1}{3}x_1 + \frac{6}{7}x_2 + 5 \text{ unter} \\ & x_1 + x_2/4 = 0.5 \\ & -x_1 - x_2 \leq -1 \\ & x_1 - x_2 \geq -2 \\ & x_1/4 + x_2 \geq 1 \\ & -5 \leq x_2 \leq 5 \end{aligned}$$

Schauen Sie sich in der Dokumentation an, wie der Befehl *linprog* genutzt wird und benutzen Sie ihn, um das Problem zu lösen. Formen Sie gegebenenfalls das Problem in ein äquivalentes um.

b) Es sei folgendes quadratische Problem gegeben:

$$\begin{aligned} \min_x \frac{1}{2}(x_1 - 1)^2 + \frac{1}{2}(x_2 - 5)^2 \text{ unter} \\ 2x_1 - x_2 \geq 2 \\ -x_1 + x_2 \leq 3 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

Schauen Sie sich in der Dokumentation an, wie der Befehl *quadprog* genutzt wird und benutzen Sie ihn, um das Problem zu lösen. Formen Sie gegebenenfalls das Problem in ein äquivalentes um.