Albert-Ludwigs-Universität
Institut für Informatik
Prof. Dr. F. Kuhn, Oleksii Saukh
17. Juni 2013

Einführung in die Optimierung

Sommersemester 2013

Übungsblatt 3

Abgabe: Donnerstag, 27. Juni 2013

Übung 1: Lagrange Multiplikatoren

In der Vorlesung wure die Methode der Lagrange-Multiplikatoren erklärt, um Minimierungsprobleme mit Gleichheits-Nebenbedingungen zu lösen. Wir haben gesehen, dass all (regulären) lokalen Minima bei stationären Punkten der Lagrange-Funktion $L(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{\lambda})$ sein müssen.

a) Zeigen Sie, dass auch alle (regulären) lokalen Maxima bei stationären Punkten von $L(\boldsymbol{x}, \boldsymbol{\lambda})$ liegen müssen.

b) Finden Sie alle Kandidaten für lokale Maxima und Minima der folgenden Funktion $f(x_1, x_2, x_3)$ mit der Nebenbedienung $g(x_1, x_2, x_3) = 0$.

$$\begin{aligned} f(x_1, x_2, x_3) &= x_1 x_2 x_3 \\ g(x_1, x_2, x_3) &= 2(x_1 x_2 + x_2 x_3 + x_1 x_3) - A, \end{aligned}$$

wobei $A > 0$ ist ein nichtnegativer Parameter ist.

Übung 2: Karush-Kuhn-Tucker Bedingungen

Bestimmen Sie die Karush-Kuhn-Tucker Punkte des folgenden Minimierungsproblems und benutzen Sie diese Information, um das Minimierungsproblem zu lösen.

$$\begin{array}{rl} \min & x^2 + 2y^2 \\ \text{wobei} & x^2 - y + 2 \leq 0 \\ & 4 - x - y \leq 0 \end{array}$$

Übung 3: Lineare Programme: Kanonische Form

a) Transformieren Sie das folgene lineare Programm in kanonische Form. Erklären Sie dabei die einzelnen Schritte.

$$\begin{array}{rrcrcrcrcl}
\text{min} & 2w & + & 7x & + & 11y & + & 15z & & \\
\text{wobei} & w & + & x & - & 12y & + & 3z & \geq & 0 \\
 & & & 4x & + & y & - & z & = & 1 \\
 & -x & & & + & 7y & + & 3z & \leq & 8 \\
 & & & & & & & w & \geq & 0 \\
 & & & & & & & x & \geq & 0 \\
 & & & & & & & y, z & \multicolumn{2}{l}{\text{beliebig}}
\end{array}$$

Hinweis: Das transformierte LP soll äquivalent sein, es muss aber nicht zwingenderweise die gleichen Variablen enthalten.

b) Zeigen Sie, dass jedes lineare Programm in ein äquivalentes LP in kanonischer Form transformiert werden kann.

Anmerkung

Die Lösungen können entweder per E-Mail an saukho@cs.uni-freiburg.de geschickt werden, oder sie können schriftlich in der Vorlesung oder direkt bei Oleksii Saukh (106-00-003) abgegeben werden.