Universität des Saarlandes
Dr. René Beier
Dr. Bodo Manthey

Sommersemester 2006
Übungen zur Vorlesung
„Optimierung“
Abgabe: 27.04.2006

1. Übung

0. Melden Sie sich auf der WWW-Seite

   `http://www.mpi-inf.mpg.de/∼opt06/`

   für die Vorlesung an.

---

1. (10 Punkte) Gegeben sei folgendes LP:

$$\begin{array}{lrl}
\text{Minimiere} & x_1 + 3x_2 & \\
\text{unter den Bedingungen} & x_1 + x_2 \leq & 5, \\
& x_1 + 2x_2 \geq & 3, \\
& x_2 \geq & 1, \\
& -x_1 + 2x_2 \geq & -2 \quad \text{und} \\
& 5x_1 - x_2 \geq & -5.
\end{array}$$

   Zeichen Sie die Menge der zulässigen Lösungen und finden Sie eine optimale Lösung.

2. (10 Punkte)

   (a) Wandeln Sie das LP aus Aufgabe 1 in Standardform um.

   (b) Wandeln Sie das LP aus Aufgabe 1 in kanonische Form um.

3. (10 Punkte) Sei $A = (a_{i,j})_{i,j\in[m]} \in \mathbb{Z}^{m\times m}$ eine reguläre (d.h. invertierbare) Matrix und $b = (b_1, \ldots, b_m)^{\mathrm{T}} \in \mathbb{Z}^m$. Sei $x = (x_1, \ldots, x_m)^{\mathrm{T}} \in \mathbb{R}^m$ die Lösung von $Ax = b$.

   Sei $\alpha = \max_{i,j\in[m]}\{|a_{i,j}|\}$ und $\beta = \max_{i\in[m]}\{|b_i|\}$. Zeigen Sie, dass $|x_j| \leq m!\alpha^{m-1}\beta$ für alle $j \in [m]$ ist.

   Hinweis: Drücken Sie x_j mit der Cramerschen Regel aus, und verwenden Sie die Tatsache, dass $0 \neq \det(A) \in \mathbb{Z}$ ist. ($\det(A)$ bezeichnet die Determinante von A.)