Technische Universität Chemnitz
S. Reiß

Chemnitz, 27. Januar 2012
Abgabe: 2. Februar 2012

# Grundlagen der Optimierung
# Hausaufgaben zur Übung 13

1. Zeige, dass eine konvexe quadratische Nebenbedingung $x^T Qx + q^T x + c \leq 0$ in einem semidefiniten Programm äquivalent durch

$$\begin{bmatrix} I & Q^{\frac{1}{2}}x \\ x^T Q^{\frac{1}{2}} & -q^T x - c \end{bmatrix} \succeq 0$$

   dargestellt werden kann und daher sowohl konvexe quadratische Optimierung wie auch lineare Optimierung über dem quadratischen Kegel Spezialfälle der semidefiniten Optimierung sind.

2. Zeige: Ein Punkt $x$ ist zulässige Basislösung eines linearen Programms

$$\begin{array}{ll} \min & c^\top x \\ \text{s.t.} & Ax = b \\ & x \geq 0 \end{array}$$

   genau dann, wenn er eine Ecke der zulässigen Menge ist.

3. Implementiere den (primalen) Simplexalgorithmus (Wahl der Pivotspalte: negativste reduzierte Kosten) für

$$\begin{array}{ll} \min & c^\top x \\ \text{s.t.} & Ax = b \\ & x \geq 0 \end{array}$$

   in Matlab (Aufruf: [x,basis]=psimplex[A,b,c,basis]).

   Löse mit dem Programm das Mozartproblem aus der Vorlesung und

$$\begin{array}{lrrrrl} \min & -10x_1 & +57x_2 & +9x_3 & +24x_4 & \\ \text{s.t.} & 0.5x_1 & -5.5x_2 & -2.5x_3 & +9x_4 & \leq 0 \\ & 0.5x_1 & -1.5x_2 & -0.5x_3 & +x_4 & \leq 0 \\ & x_1 & & & & \leq 1 \\ & x \geq 0. & & & & \end{array}$$