

# Lösen copositiver Programme

Stefan Bundfuss\*    Mirjam Dür

Technische Universität Darmstadt, Fachbereich Mathematik,  
Schloßgartenstr. 7, 64289 Darmstadt  
{bundfuss,duer}@mathematik.tu-darmstadt.de

Viele schwierige Optimierungsprobleme wie zum Beispiel das Maximum Clique Problem, das Quadratic Assignment Problem oder Probleme der Form

$$\begin{aligned} \min \quad & x^T Q x + c^T x \\ \text{s.t.} \quad & Ax = b \\ & x \geq 0 \\ & x_j \in \{0, 1\} \quad \forall j \in B \end{aligned}$$

lassen sich als copositive Programme formulieren. Diese sind lineare Optimierungsprobleme über dem Kegel der copositiven Matrizen  $\mathcal{C} := \{A \in \mathbf{R}^{n \times n} \mid x^T A x \geq 0 \text{ für alle } x \geq 0\}$ :

$$\begin{aligned} \max \quad & \langle C, X \rangle \\ \text{s.t.} \quad & \langle A_i, X \rangle = b_i, \quad i = 1 \dots m \\ & X \in \mathcal{C} \end{aligned}$$

Selbstverständlich sind copositive Programme NP-schwer.

Es werden innere und äußere polyedrische Approximationen des copositiven Kegels vorgestellt. Aus diesen lassen sich notwendige und hinreichende Kriterien für copositive Matrizen ableiten. Mit deren Hilfe kann ein Algorithmus zum Lösen copositiver Programme formuliert werden. Über erste Erfahrungen mit dessen Implementierung wird berichtet.