Prof. Dr. Thorsten Theobald
Jonas Ellwanger
FB 12 – Institut für Mathematik
Robert-Mayer-Str. 10, 8. Stock

GOETHE UNIVERSITÄT FRANKFURT AM MAIN

Ankündigung Wintersemester 2024/25:

Vorlesung Polynomiale und semialgebraische Optimierung

Die Vorlesung behandelt Methoden zur Optimierung von Polynomfunktionen, die sich seit den 2000er Jahren in erheblicher Weise weiterentwickelt haben. Bei der restringierten Optimierung sind die Zulässigkeitsbereiche nicht nur Polyeder, sondern allgemeine semialgebraische, d.h., durch polynomiale Ungleichungen beschriebene, Mengen. Im ersten Teil der Vorlesung werden Techniken behandelt, die auf LP-Relaxationen und auf semidefiniten SOS-Relaxationen (sums of squares, Summen von Quadraten) beruhen. Der zweite Teil der Vorlesung wird Methoden gewidmet, die auf geometrischer Programmierung sowie relativen Entropiemethoden beruhen (Sums of arithmetic-geometric exponentials, Sums of nonnegative circuit polynomials).

Themen: LP-Relaxationen, Momentenprobleme, semidefinite SOS-Relaxationen (sums of squares), Lasserre-Hierarchie, geometrische Programmierung, relative Entropiemethoden, Optimierung von Signomen, arithmetisch-geometrische Exponentiale, Summen nichtnegativer Kreispolynome.

Zielgruppe: Die Vorlesung (2V+1Ü) richtet sich vor allem an Bachelor- und Masterstudierende der Mathematik (Module BaM-DAM bzw. MaM-FDAM) mit Vorkenntnissen im Bereich der Optimierung (z.B. die Vorlesung Lineare und kombinatorische Optimierung des SoSe 24).

Zeit und Ort: Di 10–12, R.-M.-Str. 10, Raum 711 groß.

Übung (zweiwöchentlich 2-stündig): nach Vereinbarung in der ersten Vorlesung. Der vorgesehene Termin ist Di 12–14, R.-M.-Str. 10, Raum 901.

Relevante Literatur (u.a.):

- J. Lasserre: An Introduction to Polynomial and Semialgebraic Optimization, Cambridge University Press, 2015.
- J. Nie: Moment and Polynomial Optimization, SIAM, 2023.
- T. Theobald: Real Algebraic Geometry and Optimization, American Mathematical Society, 2024.