

A logarithmic barrier approach and its regularization
applied to
convex semi-infinite programming problems

Dissertation

Lars Abbe

Trier 2001

Zusammenfassung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Idee der Methode der logarithmischen Barrieren, die in den zurückliegenden Jahren zu sehr effizienten Innere-Punkt-Verfahren in der konvexen Optimierung führte, auf konvexe semi-infinite Optimierungsprobleme anzuwenden. Auf der Basis einer Umformulierung der Nebenbedingungen semi-infiniten Aufgaben in eine nichtdifferenzierbare Form ist dies für konvexe semi-infinite Aufgaben mit nichtleerer, kompakter Lösungsmenge möglich. Allerdings führt die vorgenommene Umformulierung zu nichtdifferenzierbaren Zielfunktionen der Barriereprobleme. Erschwerend kommt hinzu, daß diese Zielfunktionen im allgemeinen nicht exakt auswertbar sind, so daß wir nicht, wie in der finiten Optimierung üblich, auf das Newton-Verfahren zur Lösung der Hilfsprobleme zurückgreifen können. Stattdessen setzen wir eine Bundle-Methode ein, die mit inexakten Funktionswerten und Subgradienten arbeitet. Dennoch lassen sich die aus der Theorie zur Methode der logarithmischen Barriere bekannten Konvergenzresultate auf den Fall semi-infiniten Aufgaben übertragen.

Im zweiten Hauptteil der Arbeit koppeln wir die zuvor betrachtete Methode mit der Proximal-Punkt-Regularisierung. Dies hat zur Folge, daß wir auch konvexe semi-infinite Optimierungsprobleme mit unbeschränkter Lösungsmenge bzw. allgemeine schlecht-gestellte Aufgaben lösen können. Zudem erreichen wir für diesen Algorithmus Konvergenz der generierten Folge gegen eine Lösung, während im ersten Teil lediglich Konvergenz gegen die Lösungsmenge erreicht werden kann. Unter geeigneten Zusatzvoraussetzungen lassen sich darüber hinaus auch Ergebnisse über Konvergenzraten erzielen.

Zum Abschluß präsentieren wir neben Implementationshinweisen umfangreiche numerische Ergebnisse für ausgewählte Modellbeispiele sowie für Anwendungen in der Finanzmarkttheorie und des optimalen Designs digitaler Filter.