

Philipp Schade

Innere-Punkte-Verfahren mit Redundanzerkennung für die Quadratische Optimierung

GABLER EDITION WISSENSCHAFT

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	XI
Tabellenverzeichnis	XIII
1 Einführung	1
1.1 Zielstellung dieser Arbeit	7
1.2 Aufbau der Arbeit	10
1.3 Verwendete Notation	11
2 Innere-Punkte-Verfahren für die quadratische Optimierung	15
2.1 Quadratische Optimierung	16
2.1.1 Grundlagen der Quadratischen Optimierung	16
2.1.2 Das dualisierte quadratische Optimierungsproblem	17
2.1.3 Optimalitätsbedingungen	21
2.2 Überblick und Klassifizierung von Innere-Punkte-Verfahren	22
2.2.1 Affin-skalierte Verfahren	23
2.2.2 Potential-Reduktionsverfahren	25
2.2.3 Pfadverfolgungsverfahren	27
2.3 Primal-duale Innere-Punkte-Verfahren und der Zentrale Pfad	30
2.3.1 Das System gestörter Optimalitätsbedingungen	30
2.3.2 Das primal-duale Gerüst und der zentrale Pfad	34
2.3.3 Prädiktor-Korrektor-Verfahren	39
2.4 Das Innere-Punkte-Verfahren nach Mehrotra/Gondzio	43
2.4.1 Das Prädiktor-Korrektor-Verfahren von MEHROTRA (MPC)	43
2.4.2 Heuristik zur Richtungskorrektur nach GONDZIO	48
3 Über die Identifikation nicht-aktiver Restriktionen	53
3.1 Historischer Überblick zur Redundanzerkennung	54
3.2 Identifikation nicht-aktiver Restriktionen	62

4	Über die Elimination überflüssiger Nebenbedingungen	69
4.1	Logarithmische Barriere-Funktion und Pfadverfolgungsverfahren	69
4.2	Abstandsmaße zum zentralen Pfad	80
4.2.1	Abstandsmaße für die quadratische Optimierung	81
4.2.2	Auswirkungen auf den zentralen Pfad	88
4.3	Vorschläge für ein Verfahren zur Elimination nicht-aktiver Restriktionen	102
4.3.1	Notwendigkeit der Zentrierung	104
4.3.2	Einfluss auf das Dualitätsmaß	106
4.3.3	Einfluss auf den Dualraum und duale Zentrierung	110
4.3.4	Eine Kollektor-Heuristik	125
4.4	Algorithmus für ein modifiziertes primal-duales Innere-Punkte-Verfahren	126
4.5	Ein simultanes Build-Down-Schema zur Redundanzerkennung	128
5	Implementierung des modifizierten Verfahrens	133
5.1	Quadratische Problemformulierung für die Implementierung	134
5.1.1	Dualisiertes Problem und Optimalitätsbedingungen	135
5.1.2	Algorithmisches Vorgehen gemäß MEHROTRA	142
5.1.3	Modifizierter Zentrierungsschritt nach Eliminierung	146
5.1.4	Zentralitätskorrekturen nach GONDZIO	147
5.1.5	Abbruchbedingungen für den Algorithmus	149
5.2	Ein spezialisierter, kombinierter Programmcode – <i>qipp</i>	151
5.2.1	Motivation und Ausgangspunkt	152
5.2.2	Aufbau und Klassen von <i>qipp</i>	153
5.3	Identifikation und Elimination nicht-aktiver Restriktionen	158
5.3.1	Vorbereitung für die Identifikation und Elimination	158
5.3.2	Auswirkung auf die primal-duale Programmstruktur	160
5.3.3	Auswirkung auf den Gleichungssystemlöser	162
5.4	Arbeiten mit dem Solver	164
5.4.1	Beispielaufruf	164
5.4.2	Beispielausgabe	166
6	Numerische Ergebnisse und rechentechnischer Vergleich	171
6.1	Problemgenerator für Beispielinstanzen	171
6.2	Ergebnisse für generierte Beispiele	172
6.3	Beispiele der Sammlung von Maros/Mészáros	178

7 Zusammenfassung und Ausblick	183
A Mathematischer Anhang	189
A.1 Herleitung des erweiterten KKT-Systems	189
A.2 Berechnung der Dualitätslücke	197
A.3 Berechnung des Abstands zum zentralen Pfad	198
B Ergänzungen	201
B.1 Terminierungs-codes für <i>qipp</i>	201
Stichwortverzeichnis	203
Literaturverzeichnis	207