

Inhalt

<u>1. Einführung</u>	7
<u>1.1. Problemstellungen</u>	7
A. Das allgemeine Approximationsproblem (AP).....	7
B. Approximationsprobleme in parametrisierter Form.....	11
C. Approximation und semi-infinite Optimierung.....	15
D. Das allgemeine semi-infinite Problem (SIP).....	17
E. Konvexe Optimierung und lineare semi-infinite Optimierung.	19
<u>1.2. Anwendungen</u>	22
A. Daten-Approximation.....	22
B. Approximation von Funktionen.....	25
C. Näherungsweise Lösung von Randwertproblemen durch Defekt- minimierung.....	26
<u>2. Approximation und Optimierung</u>	29
<u>2.1. Ein allgemeines Optimierungsproblem</u>	29
A. Problemstellung; Beispiele.....	29
B. Tangentialkegel; Abstiegskegel.....	32
C. Eine notwendige Optimalitätsbedingung.....	34
D. Konvexe Probleme.....	35
E. Stark eindeutige Lösungen.....	37
<u>2.2. Approximation als Optimierungsproblem im Funktionenraum</u>	39
A. Das konvexe Funktional $\varphi(v) = \ f-v\ $ .....	39
B. Lineare T-Approximation: Kriterium von Kolmogoroff.....	39
C. Lineare $L_1$ -Approximation: Ein Charakterisierungssatz.....	40
<u>2.3. Approximation als Optimierungsproblem im Parameterraum</u>	42
<u>3. Semi-infinite Optimierung : Theorie</u>	43
<u>3.1. Optimalitätskriterien erster Ordnung</u>	44
A. Einige Bezeichnungen.....	44
B. Primale Optimalitätskriterien für das Problem (SIP).....	45
C. Der Satz von Carathéodory und das Lemma von Farkas.....	52
D. Duale Optimalitätskriterien für das Problem (SIP).....	60
E. Das linearisierte semi-infinite Optimierungsproblem.....	64
<u>3.2. Theorie der linearen semi-infiniten Optimierung</u>	65
A. Optimalitätsbedingungen für lineare Probleme.....	67
B. Approximierbarkeit durch diskrete Probleme.....	70
C. Bemerkungen zur Dualitätstheorie für lineare Probleme.....	76
<u>3.3. Lokale Reduktion auf ein finites Problem und Optimalitäts- bedingungen zweiter Ordnung</u>	85
A. z-abhängige Diskretisierungspunkte.....	86
B. Optimalitätskriterien zweiter Ordnung für finite Probleme.	92
C. Eine Bedingung für die lokale Reduzierbarkeit von (SIP)...	95
D. Hinreichende Bedingungen zweiter Ordnung für (SIP).....	98
<u>4. Anwendung auf die Chebyshev-Approximation</u>	102
<u>4.1. Das zum Chebyshev-Approximationsproblem äquivalente (SIP)</u>	103
A. Bezeichnungen und Definitionen.....	103
B. Spezielle Eigenschaften des Problems (SIP) bei der Cheby- shev-Approximation.....	105
C. Das linearisierte Approximationsproblem.....	106

<u>4.2. Optimalitätskriterien für die Chebyshev-Approximation</u>	108
A. Das lokale Kolmogoroffkriterium und äquivalente Aussagen..	108
B. Kriterien für lokal stark eindeutige beste Approximationen.....	109
<u>4.3. Lineare Chebyshev-Approximation</u>	110
A. Charakterisierung bester Approximationen.....	110
B. Zur Existenz bester Chebyshev-Approximationen.....	112
C. Dualität bei der linearen Chebyshev-Approximation.....	113
D. Chebyshev-Approximation mit Haarschen Räumen.....	115
<u>4.4. Zur globalen Theorie der Chebyshev-Approximation</u>	118
<u>5. Numerische Methoden</u>	121
<u>5.1. Simplex-Algorithmen für die lineare finite Optimierung</u>	122
A. Einige Grundbegriffe der finiten linearen Optimierung....	122
B. Zum Einsatz linearer Programme in der semi-infiniten Optimierung.....	125
C. Ein Algorithmus ( $V_P$ ) für primale Probleme.....	127
D. Ein Algorithmus ( $V_D$ ) für Probleme vom dualen Typ (D).....	130
E. Bestimmung von Startecken für ( $V_P$ ) oder ( $V_D$ ).....	132
<u>5.2. Numerische Behandlung linearer semi-infiniter Probleme</u>	136
A. Diskretisierungsmethoden.....	138
B. Die Verfahren von Remes.....	143
C. Austauschverfahren für lineare (SIP).....	152
D. Austauschalgorithmen und Schnittebenenverfahren.....	159
<u>5.3. Abstiegsverfahren zur Behandlung nichtlinearer Probleme</u>	161
A. Die Grundform der Linearisierungsmethode.....	162
B. Modifizierte Linearisierungsmethoden für die Chebyshev-Approximation.....	166
C. Methoden zulässiger Richtungen.....	174
<u>5.4. Superlinear konvergente Verfahren</u>	180
A. Methoden zur Behandlung des lokal reduzierten Problems...	180
B. Varianten des Newton-Verfahrens für spezielle Gleichungssysteme.....	186
C. Newton-, Linearisierungs- und Austauschverfahren im stark eindeutigen Fall.....	189
<u>6. Spezielle Probleme und numerische Beispiele</u>	195
<u>6.1. Lineare Probleme</u>	195
A. Ein Beispiel zur Polynomapproximation im $R^2$ .....	195
B. Behandlung von Randwertproblemen.....	197
<u>6.2. Exponentialapproximation</u>	200
<u>6.3. Rationale Chebyshev-Approximation</u>	
A. Einführung und grundlegende Definitionen.....	208
B. Gewöhnliche rationale Chebyshev-Approximation.....	210
C. Zur verallgemeinerten rationalen Chebyshev-Approximation..	216
Literaturverzeichnis	223
Sachverzeichnis	230