

INHALT

Vorwort	5
1. Einleitung	11
2. Entwurfskriterien	13
2.1. Kleinstes mittleres Fehlerquadrat	13
2.2. Tschebyscheffsches Approximationskriterium	14
2.3. Maximal flaches Verhalten	16
2.4. Spezielle Entwurfskriterien	17
2.5. Zusammenfassung	18
3. Ein einfacher Iterationsprozeß	19
3.1. Das Newton-Verfahren	19
3.2. Wichtige Eigenschaften eines Iterationsverfahrens	21
3.2.1. Stabilitäts- und Konvergenzverhalten	21
3.2.2. Abbruchkriterien	23
3.3. Zusammenfassung	24
4. Mathematische Grundlagen	26
4.1. Funktionen mehrerer Veränderlicher	26
4.2. Analytische Bedingungen für ein Minimum	28
5. Grundlegende Minimierungsverfahren	34
5.1. Koordinatensuchverfahren	34
5.2. Das Gradientenverfahren	35
5.3. Das Newton-Raphson-Verfahren	41
5.3.1. Das Verfahren	41
5.3.2. Ein modifiziertes Verfahren	42
5.3.3. Konvergenzverhalten	44
5.3.4. Minimierung des mittleren Fehlerquadrats	45
5.4. Minimumsuche in einer Richtung	48
5.4.1. Aufgabenstellung	48
5.4.2. Eingrenzung des Minimums	48
5.4.3. Intervallteilung nach dem „Goldenen Schnitt“	50
5.4.4. Hermitesche Interpolation	53
5.4.5. Newton-Verfahren	54

6.	Konjugierte Richtungsverfahren	55
6.1.	Konjugierte Richtungen	55
6.2.	Das Powell-Verfahren	59
6.2.1.	Erster Algorithmus	59
6.2.2.	Zweiter Algorithmus	60
6.3.	Konjugiertes Gradientenverfahren	61
6.3.1.	Minimierung quadratischer Funktionen	61
6.3.2.	Eigenschaften des konjugierten Gradientenverfahrens	62
6.3.3.	Fletcher-Reeves-Verfahren	64
6.3.4.	Konvergenzverhalten des konjugierten Gradientenverfahrens	65
7.	Quasi-Newton-Verfahren	70
7.1.	Konvergenzverhalten	70
7.2.	Davidon-Fletcher-Powell-Verfahren	73
7.2.1.	Der Algorithmus	73
7.2.2.	Stabilitätsverhalten	75
7.2.3.	A-konjugierte Richtungen	76
7.2.4.	Konvergenzverhalten	77
7.3.	Fletcher-Broyden-Verfahren	78
7.4.	Skalierung nach Luenberger	81
8.	Remez-Verfahren	84
9.	Lineare Programmierung	87
9.1.	Problemstellung	87
9.2.	Simplex-Algorithmus	89
9.2.1.	Einführen von Schlupfvariablen	89
9.2.2.	Ermittlung einer zulässigen Anfangslösung	90
9.2.3.	Schrittweise Minimierung durch Variation einer Nichtbasisvariablen	91
9.3.	Ermittlung einer zulässigen Anfangslösung	95
9.4.	Sonderfälle	97
9.4.1.	Mehrdeutige Lösung	97
9.4.2.	Keine endliche Lösung	98
9.4.3.	Entartung	98

<i>Inhalt</i>	9
10. Optimierung als lineares Programmierungsproblem . . .	99
11. Schaltungstechnische Anwendungsbeispiele	105
11.1. Gruppenlaufzeitentzerrung eines Tiefpasses	105
11.2. Dämpfungsapproximation für eine Bandpaßfilterschal- tung	112
11.3. Optimierung eines Transistormodells	119
11.4. Dämpfungsapproximation für ein Bewertungfilter . . .	125
11.5. Optimierung eines Dämpfungsentzerrers	129
12. Literatur	136
13. Namen- und Sachverzeichnis	137