

Inhalt

Einleitung	3
1 Direkte Methoden für spärlich besetzte Matrizen	7
1.1 Fragestellungen. Datenstrukturen	7
1.2 Graphen und Matrizen	12
1.2.1 Einige Begriffe der Graphentheorie	12
1.2.2 Ein Beispiel	16
1.2.3 Zuordnung von Graphen und Matrizen	17
1.2.4 Ein Programm zur Bestimmung der Stufenstruktur	20
1.3 Das Cholesky-Verfahren	22
1.4 Bandmatrizen	24
1.5 Minimierung der Bandbreite und des Profils	28
1.5.1 Problemstellung	28
1.5.2 Der Algorithmus von Cuthill-McKee	29
1.5.2.1 Theorien	29
1.5.2.2 Programme	32
1.6 Die Profilmethode	37
1.6.1 Motivation und Definitionen	37
1.6.2 Speicherung der Hülle	38
1.6.3 Lösung des Gleichungssystems	40
1.6.3.1 Die Subroutine Lowsolver	41
1.6.3.2 Die Subroutine Upsolver	43
1.6.3.3 Die Subroutine Faktorisierung	44
1.6.3.4 Programmbeispiele	46
1.7 Literaturhinweise	48
2 Iterative Verfahren	49
2.1 Grundlagen	50
2.1.1 Konvergenz	50
2.1.2 Eigen- und Hauptvektoren	55
2.1.3 Extrapolations- und SOR-Verfahren	60
2.1.4 Modellprobleme	62
2.1.5 Überblick über einige Iterationsverfahren	67
2.1.5.1 Das Richardson-Verfahren	67
2.1.5.2 Das Jacobi-Verfahren	68
2.1.5.3 Das Gauß-Seidel-Verfahren	70
2.1.5.4 Das SOR-Verfahren	72

2.2	Ein adaptives SOR-Verfahren	73
2.2.1	Definitionen und Theoreme	73
2.2.1.1	Property A	73
2.2.1.2	Konsistenz	79
2.2.2	Die Eigenwerte der SOR-Matrix	83
2.2.3	Ein Abbruchkriterium für Iterationsverfahren	93
2.2.4	Grundgedanken eines adaptiven SOR-Verfahrens	100
2.2.5	Beschreibung des Algorithmus	106
2.2.6	Programme	109
2.3	Literaturhinweise	112
3	Einführung in die Mehrgitterverfahren	113
3.1	Überblick	113
3.2	Die Kernidee der Mehrgitterverfahren	118
3.3	Ein einfaches Modellproblem	125
3.4	Ein einfaches Mehrgitterverfahren	131
3.4.1	Bezeichnungen	131
3.4.2	Das Verfahren	132
3.4.3	Selbststeuerung	134
3.5	Das vollständige Mehrgitterverfahren (FMG)	135
3.6	Der FAS-Modus	140
3.6.1	Lineare Probleme	140
3.6.1.1	Der Algorithmus	140
3.6.1.2	Diskretisierungsfehler	142
3.6.1.3	Abbruchkriterien	144
3.6.1.4	τ -Extrapolation	149
3.6.1.5	Ein Programm	149
3.6.2	Nichtlineare Probleme	155
3.7	Literaturhinweise	159
	Literaturverzeichnis	161
	Stichwortverzeichnis	163
	Anhang	
I	PASCAL-Programme	169
II	BASIC-Programme	195