

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen	1
1.1 Klassifizierung von Rechnerarchitekturen	1
1.1.1 SISD-Rechner	2
1.1.2 SIMD-Rechner	3
1.1.3 MIMD-Rechner	6
1.1.3.1 MIMD-Rechner mit verteiltem Speicher	11
1.1.3.2 MIMD-Rechner mit gemeinsamen Speicher	13
1.1.3.3 MIMD-Rechner mit virtuell gemeinsamen Speicher	14
1.2 Leistungsbewertungskriterien	16
1.2.1 Kriterien für Rechnerarchitekturen	18
1.2.2 Kriterien für parallele Systeme	23
1.2.2.1 Amdahl's Gesetz	25
1.2.2.2 Laufzeitbestimmung	25
1.2.2.3 Speedup	29
1.2.2.4 Effizienz	35
1.2.2.5 Skalierbarkeit	36
2 Konzepte für paralleles Programmieren	39
2.1 Parallelisierungsansätze	39
2.1.1 Ebenen der Parallelität	40
2.1.2 Probleme	44
2.1.2.1 Synchronisierung	44
2.1.2.2 Verklemmung	45
2.1.3 Programmiermodelle	46
2.2 Programmiersprachen	49
2.2.1 Fortran 90	50
2.2.2 High Performance Fortran	52

2.3	Kommunikationsbibliotheken	56
2.3.1	PVM	57
2.3.1.1	Das PVM-Modell	59
2.3.1.2	Konfiguration der virtuellen Maschine	60
2.3.1.3	Die Prozeßkontrolle	62
2.3.1.4	Synchronisation und Kommunikation	63
2.3.2	MPI	67
2.3.2.1	Das MPI-Modell	67
2.3.2.2	Die Prozeßkontrolle	69
2.3.2.3	Synchronisation und Kommunikation	70
2.3.2.4	Weitere Eigenschaften	75
3	Parallelisierung numerischer Algorithmen	79
3.1	Diskretisierung	81
3.1.1	Stationäre Probleme	84
3.1.2	Instationäre Probleme	88
3.1.2.1	Explizite Zeitdiskretisierung	89
3.1.2.2	Implizite Zeitdiskretisierung	92
3.2	Gebietszerlegungsmethoden	95
3.3	Iterative Lösungsverfahren	98
3.3.1	Paralleles Gauß-Seidel-Verfahren	100
3.3.2	Parallele Mehrgitterverfahren	109
3.3.3	Weitere iterative Verfahren	125
3.3.4	Parallelisierung zeitabhängiger Probleme	127
3.3.4.1	Parallelisierung im Raum	128
3.3.4.2	Parallelisierung in Raum und Zeit	131
3.4	Dünne Gitter	133
3.4.1	Eigenschaften	134
3.4.2	Kombinationsmethode	135
3.4.3	Raumparallele Kombinationsmethode	136
3.4.4	Raum-zeitparallele Kombinationsmethode	139
4	Implementierung auf MIMD-Systemen	145
4.1	Systeme mit gemeinsamen Speicher	147
4.2	Systeme mit verteiltem Speicher	157

5	Implementierungen auf Workstationnetzen	167
5.1	Stationäre Probleme	169
5.2	Instationäre Probleme	175
6	Werkzeugumgebungen	177
6.1	Aufbau und Einsatzgebiete	177
6.2	Hardwareabhängig	181
6.2.1	Hardware-Performance-Monitor	182
6.2.2	Visualization Tool	184
6.3	Hardwareunabhängig	185
6.3.1	XPVM	186
6.3.2	XMPI	188
6.3.3	TOPSYS	189
7	Weitere Aspekte	195
7.1	Dynamische Lastverteilungsverfahren	196
7.2	Sicherungspunkte	203
7.3	Parallele Ein-/Ausgabe	205
	Literaturverzeichnis	215