

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Grundlagen der Simulation	1
1.2	Simulationsmethoden	2
1.3	Verteilte Simulation diskreter Ereignisse	3
1.4	Bisherige Arbeiten	5
1.5	Ziel der Arbeit	13
2	Modellbeschreibung	16
2.1	Das physikalische Modell	16
2.2	Das logische Modell	18
2.2.1	Der sequentielle Simulationsalgorithmus	18
2.2.2	Der verteilte Simulationsalgorithmus	20
3	Simulationsalgorithmen und -strategien	23
3.1	Der Rücksetzungsalgorithmus von Jefferson und Sowizral	24
3.1.1	Der lokale Kontrollmechanismus	24
3.1.2	Der globale Kontrollmechanismus	26
3.2	Der Simulationsalgorithmus	28
3.3	Die eingeschränkt optimistische Simulationsstrategie	31
3.4	Das Kommunikationsprotokoll	34
3.4.1	Die Berechnung der globalen Simulationszeit	36
3.4.2	Die Flußsteuerung	38
3.4.3	Die Terminierung	40
3.4.4	Der GSZ-Algorithmus	41

4	Graphenalgorithmische Analyse von physikalischen Systemen	45
4.1	Knotentypen	46
4.2	Berechnung der Wege	47
4.3	Berechnung der Ankunfts- und Verkehrsraten	48
5	Effiziente Abbildung des Simulationssystems auf Mehrrechnersysteme	53
5.1	Warteschlangen-Management	53
5.1.1	Reduzierung der Warteschlangenanzahl	53
5.1.2	Begrenzung der Warteschlangenlängen	55
5.2	Interprozeßkommunikation	55
5.3	Empfang von Nachrichten aus der Simulations-Vergangenheit	57
5.4	Empfang von Anti-Nachrichten	58
5.4.1	Prozesse des Kommunikationssystems	58
5.4.2	Logische Prozesse	58
5.5	Verklemmungsfreiheit	59
6	Realisierung der Abbildung des Simulationssystems auf eine spezielle Klasse von Mehrrechnersystemen	61
6.1	Das Transputersystem	61
6.2	Das Parallel-C-System	62
6.3	Die Software-Architektur	66
6.4	Das Mapping-Problem	70
7	Leistungsmessungen	79
7.1	Vergleich mit dem herkömmlichen Rücksetzungsalgorithmus	79
7.2	Multiprozessor-Simulationen	81
7.2.1	Vergrößerung der Anzahl von Prozessoren	81
7.2.2	Variierung der Größe des Simulationszeitfensters	85
7.3	Interpretation der Meßergebnisse	86
8	Ergebnisse und Ausblick	89
	Anhang	92

A Das Analysesystem	92
A.1 Die Software-Architektur	92
A.2 Beispiele	96
B Beschreibung der Benutzerschnittstellen	99
B.1 Die Benützung des Analysesystems	99
B.2 Die Benutzung des Simulationssystems	100
C Parameter der Leistungsmessungen	102
C.1 Topologien des Transputersystems	102
C.2 Die Parameter der simulierten physikalischen Systeme	102
Literaturverzeichnis	105