

# Zeitoptimale Aufteilung nichtlinearer Differentialgleichungssysteme zur Lösung auf parallelen Prozessoren

Vorwort

Abstract

Inhaltsverzeichnis

Übersicht

<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2 Problemstellung</b>	<b>2</b>
2.1 Simulation von Energieversorgungsnetzen	2
2.2 Aufbau der Arbeit	3
<b>3 Parallele Simulation nichtlinearer Differentialgleichungssysteme</b>	<b>5</b>
3.1 Simulation von Differentialgleichungssystemen	5
3.2 Grundsätzliche Möglichkeiten der parallelen Simulation und deren Bewertung	5
3.3 Blockdarstellung der Differentialgleichungssysteme und graphentheoretische Darstellung	7
3.4 Aufteilung der Simulationsaufgabe als graphentheoretisches Problem	8
3.5 Vorverarbeitung der Reglerblockstruktur	10
<b>4 Verteilung einer Reglerblockstruktur auf eine parallele Prozessorstruktur</b>	<b>14</b>
4.1 Problemstellung und Literaturübersicht	14
4.2 Verteilungsalgorithmus	20
4.2.1 Grundlagen	20
4.2.2 Algorithmus zur Optimierung auf minimale Rechenzeit.	21
4.2.3 Bestimmung der Rechenzeit einer Verteilung	23
4.2.4 Beispiel	26
4.2.5 Implementation und Zeitkomplexität des Verteilungsalgorithmus	39
4.2.6 Reduktionsmöglichkeiten für die Laufzeit des Algorithmus A	39
4.2.7 Reduktion der Zeitkomplexität des Algorithmus A durch schnelle Auswahl eines Basisblocks.	45
4.3 Test des Verteilungsalgorithmus	50
4.3.1 Generierung zufälliger Taskgraphen	51
4.3.2 Test des Generierungsalgorithmus	54
4.3.3 Abhängigkeit der Verteilungsqualität von der Prozessoranzahl und der Prozessorstruktur	59
4.3.4 Abhängigkeit der Verteilungsqualität von statischen und dynamischen Zuweisungen	64
4.3.5 Abhängigkeit der Verteilungsqualität von den Kommunikationskosten	66
4.3.6 Laufzeitreduktion mit Algorithmus C	67
4.3.7 Laufzeitreduktion durch Beschränkung auf Blöcke des kritischen Pfades	68
4.3.8 Laufzeitreduktion mit Assemblerimplementationen	70
4.3.9 Laufzeitreduktion anhand des Verlaufs der Qualitätsfunktion	71
4.3.10 Erstes Fallbeispiel: Lageregelung eines Roboterarms	71
4.3.11 Zweites Fallbeispiel: Spannungsregler eines Synchrongenerators	74
4.3.12 Laufzeitmessung des Verteilungsalgorithmus	77
4.3.13 Laufzeit- und Leistungsvergleich von B und B'	83

<b>5 Teilnetzzerlegung zur parallelen Berechnung linearer elektrischer Netzwerke</b>	<b>90</b>
5.1 Einführung	90
5.2 Algorithmus zur Minimierung der Flächen aller Teilnetz- und Verbindungsmatrizen	91
5.2.1 Algorithmusstruktur	91
5.2.2 Zeitkomplexität des Algorithmus	93
5.2.3 Ergebnisse des Algorithmus A1	94
5.3 Algorithmus zur Minimierung der Schnittknotenanzahl	94
5.3.1 Zeitkomplexität des Algorithmus A2	96
5.3.2 Beispiel	100
5.3.3 Zeitkomplexität des Algorithmus A3	106
5.4 Vergleich der Algorithmen zur Netzteilung	108
5.5 Abhängigkeit der erzielten Ergebnisse von der Anfangsverteilung der Knoten auf die Teilnetze	111
5.6 Schlußbetrachtung	114
<b>6 Implementation der parallelen Blockberechnung</b>	<b>115</b>
6.1 Einleitung	115
6.2. Hardware	115
6.3. Systemsoftware	117
6.4 Anwendungssoftware	117
6.5. Integration der parallelen Blockberechnung in die parallele NETOMAC Version	118
6.6 Spezifika der Transputerkommunikation	121
6.7 Test der Transputerimplementation	124
<b>7 Zusammenfassung</b>	<b>125</b>
<b>8 Anhang</b>	<b>127</b>
8.1 Struktur der Testnetze	127
8.2 Ergebnisse der Optimierung mit der Kostenfunktion $q_1$	129
8.3 Ergebnisse der Optimierung mit der Kostenfunktion $q_2$ . Variante A	139
8.4 Ergebnisse der Optimierung mit der Kostenfunktion $q_2$ . Variante B	149
<b>9 Literaturliste</b>	<b>159</b>