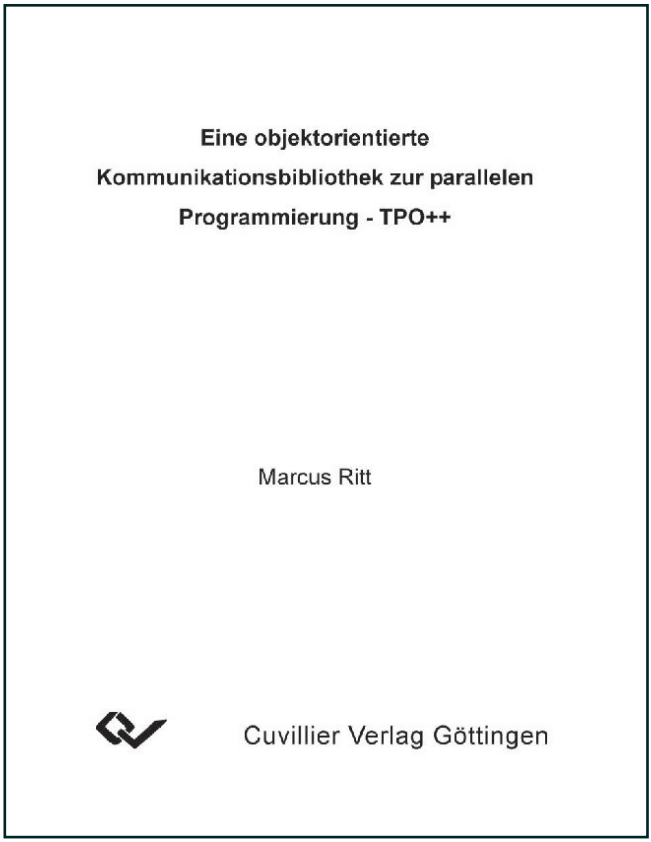
Marcus Ritt (Autor)

Eine objektorientierte Kommunikationsbibliothek zur parallelen Programmierung - TPO++



https://cuvillier.de/de/shop/publications/3401

Copyright:
Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: info@cuvillier.de, Website: https://cuvillier.de

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung **1**

2 Grundlagen **7**
2.1 Grundbegriffe 7
2.2 Parallele Rechnerarchitekturen 9
2.2.1 Klassifikation 9
2.2.2 Parallele Ein-/Ausgabe 13
2.2.3 Beispiele paralleler Rechnerarchitekturen 15
2.2.4 Leistungsbewertung von Architekturen 18
2.3 Parallele Betriebssysteme 20
2.4 Umgebungen zur parallelen Programmentwicklung 22
2.5 Parallele Programmiermodelle 23
2.5.1 Datenparallelität 24
2.5.2 Threads 26
2.5.3 Nachrichtenaustausch 27
2.5.4 Weitere Programmiermodelle 34
2.5.5 Leistungsbewertung paralleler Programme 36
2.6 Parallele Bibliotheken und Frameworks 38
2.7 Parallele Entwurfsmethodik 38
2.8 Parallele Algorithmen 39

3 Stand der Technik **43**
3.1 Objektorientierte Anwendungsentwicklung in C++ 44
3.1.1 Zur Wahl der Sprache C++ 44
3.1.2 Objektorientierte Analyse und Design 45
3.1.3 Objektorientierte Implementierung in C++ 46
3.2 Objektorientierte Kommunikation in verteilten Anwendungen . . . 49
3.2.1 Java 49
3.2.2 Corba 50
3.3 Objektorientierte Kommunikation in parallelen Anwendungen . . . 51
3.3.1 MPI C++-Bindungen 53
3.3.2 MPI++ 54
3.3.3 mpi++ 55
3.3.4 Para++ 56

3.3.5 Object-Oriented MPI 57

4 Bewertung des Stands der Technik 59
4.1 Anforderungen an objektorientierte Kommunikationsbibliotheken . 59
4.1.1 Portabilität und Effizienz 59
4.1.2 Objektorientierte Modellierung 60
4.1.3 Kommunikation objektorientierter Datenstrukturen 61
4.2 Bewertung der vorliegenden Kommunikationsbibliotheken 61
4.2.1 Portabilität und Effizienz 61
4.2.2 Objektorientierte Modellierung 63
4.2.3 Kommunikation objektorientierter Datenstrukturen 64
4.2.4 Zusammenfassung 65
4.3 Zielsetzung für eine neue Kommunikationsbibliothek 66

5 Konzept einer objektorientierten Kommunikationsbibliothek 69
5.1 Eine portable und effiziente Architektur 69
5.1.1 Portabilität 69
5.1.2 Ansatz mit einem objektorientierten Schichtenmodell 72
5.1.3 Ansatz mit dem Entwurfsmuster Brücke 73
5.1.4 Ansatz mit Schablonenmethoden 73
5.1.5 Lösung mit parametrisierter Ableitung 74
5.2 Objektorientierte Modellierung 77
5.2.1 Typsicherheit 77
5.2.2 Funktionsumfang 77
5.2.3 Vereinfachung 78
5.3 Kommunikation objektorientierter Datenstrukturen 82
5.3.1 Kommunikation von Objekten 82
5.3.2 Bestimmung von Speicherkategorien 84
5.3.3 Kommunikation von Standard-Datenstrukturen in C++ . . . 87
5.4 Zusammenfassung 87

6 Implementierung des neuen Konzepts 89
6.1 Portable und effiziente Architektur 89
6.1.1 Portabilität 89
6.1.2 Thread-Sicherheit 89
6.2 Objektorientierte Modellierung 92
6.2.1 Eine typsichere Nachrichtenklasse 92
6.2.2 Kommunikationsanforderungen 96
6.2.3 Kommunikationsklassen 96
6.3 Kommunikation objektorientierter Datenstrukturen 104
6.3.1 Kommunikation von Objekten 104

6.3.2 Kommunikation von Standard-Datenstrukturen 106
6.3.3 Kollektive Kommunikation 107
6.3.4 Zusammenfassung 111

7 Ergebnisse und Anwendungen 113
7.1 Bewertung des Produktivitätsgewinns 113
7.2 Synthetische Leistungsmessungen 115
7.2.1 100 MBit LAN 117
7.2.2 Kepler-Cluster 118
7.2.3 Cray T3E 121
7.2.4 Hitachi SR 8000 124
7.3 sph2000 124
7.3.1 Überblick 124
7.3.2 Kommunikation mit TPO++ 126
7.3.3 Ergebnisse 128
7.4 Particle-in-Cell-Simulation mit Monte-Carlo-Prozessen 128
7.4.1 Überblick 130
7.4.2 Objektorientierte Parallelisierung 133
7.4.3 Ergebnisse 137
7.5 Methode der Finiten Massen 140
7.5.1 Überblick 140
7.5.2 Parallelisierung von FMM 142
7.5.3 Ergebnisse 144
7.6 Zusammenfassung 147

8 Zusammenfassung und Ausblick 149
8.1 Ausblick 149