

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	大規模システムの並列分散離散イベントシミュレーションにおける性能最適化
Title(English)	Performance Optimization for Parallel and Distributed Discrete Event Simulation of Large-Scale Systems
著者(和文)	華井雅俊
Author(English)	Masatoshi Hanai
出典(和文)	学位:博士(理学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10104号, 授与年月日:2016年3月26日, 学位の種別:課程博士, 審査員:首藤 一幸,増原 英彦,渡辺 治,遠藤 敏夫,脇田 建
Citation(English)	Degree:Doctor (Science), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10104号, Conferred date:2016/3/26, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	華井 雅俊	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	首藤 一幸	准教授	脇田 建	准教授
	審査員	増原 英彦	教授		
		渡辺 治	教授		
遠藤 敏夫		准教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「Performance Optimization for Parallel and Distributed Discrete Event Simulation of Large-Scale Systems (大規模システムの並列分散離散イベントシミュレーションにおける性能最適化)」と題し、大規模システムの並列分散離散イベントシミュレーションにおける実行効率化の手法を提案するもので、英語で全6章から構成されている。

第1章「Introduction」では、本研究の背景として、大規模システムの並列分散離散イベントシミュレーションについて総括的に述べ、その問題点をまとめている。また、それに対する提案手法の概要と特徴について簡潔にまとめ、シミュレーション分野における本研究の位置づけに関して述べている。

第2章「High Performance P2P Simulation」では、本研究の一つ目の貢献である、大規模 P2P シミュレーションの高速化手法に関して論じている。提案は大きく3つからなり、P2P システムの並列分散離散イベントシミュレーションを用いたモデリング方法、分散コンピューティング環境へのデータパーティション方法、P2P シミュレーションのワークロード特性を考慮した実行最適化の方法、に関して述べている。また、実際に分散ハッシュテーブルのルーティングアルゴリズムを利用した評価実験にて、提案手法の有効性を実証している。

第3章「Exact-Differential Simulation」では、本研究の二つ目の貢献である、並列分散離散イベントシミュレーションにおける冗長処理の削除手法 Exact-Differential Simulation に関して、そのアルゴリズムとソフトウェア構築方法を論じている。また、Exact-Differential Simulation の社会交通シミュレーションへの適用方法に関して述べており、実際の交通データを利用したシミュレーションによって、提案手法の有効性を実証している。

第4章「Large-Scale What-If Analysis」では、本研究の三つ目の貢献である、Exact-Differential Simulation を利用した What-If Analysis の高速化手法に関して論じている。具体的には、Exact-Differential Simulation を利用したシミュレーションクロニング手法である Exact-Differential Cloning を提案し、第3章で述べたソフトウェアからの拡張方法を示している。Exact-Differential Cloning によってシミュレーションタスクの並列実行を実現し、実際に社会交通シミュレーションを用いた What-If Analysis において、提案手法が有効であることを実証している。

第5章「Cost Optimization to Cloud Computing」では、本研究の四つ目の貢献である、クラウドコンピューティング上でのシミュレーション実行のコスト最適化手法に関して論じている。シミュレーションのワークロードに応じて、実行中に仮想マシンの利用数を調整し過剰供給を抑えることで、課金コストを削減する。また、実行中に仮想マシン数を変えるには、実行の中間状態をマイグレーションする必要があるが、本提案ではそのマイグレーションの高速化についても述べている。社会交通シミュレーションを用いた評価によって、提案手法が有効であることを示している。

第6章「Conclusion」では、本研究の総括を述べるとともに、今後の方向性を示している。

以上のように、本研究は、大規模システムの並列分散離散イベントシミュレーションにおける実行効率化の手法を提案し、またその有効性を確認しており、理学的に貢献するところ大である。よって本論文は博士(理学)の学位論文として十分価値があるものと認める。