

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	HPCシステムのデータ移送による資源競合
Title(English)	Resource Contention due to Data Movement on HPC Systems
著者(和文)	BROWNKEVIN
Author(English)	Kevin A. Brown
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第11009号, 授与年月日:2018年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:松岡 聡,増原 英彦,遠藤 敏夫,脇田 建,額田 彰
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第11009号, Conferred date:2018/9/20, 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

(博士課程)

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	Kevin Antoney BROWN	
論文審査 審査員		氏 名	職 名			氏 名	職 名
	主査	松岡 聡	特任教授		審査員	額田 彰	准教授
	審査員	増原 英彦	教授				
		遠藤 敏夫	教授				
		脇田 建	准教授				

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は「Resource Contention due to Data Movement on HPC Systems (HPC システムのデータ移送による資源競合)」と題し、ネットワークレベルでの性能解析手法を提案し、Fat-tree ネットワーク上での MPI と I/O のトラフィック間干渉の解決方法を示すものである。本論文は英文で全 7 章から構成されている。

第 1 章では、高性能計算 (High-performance computing, HPC) システム上でのマシン内のネットワークにおける通信の課題を述べ、従来のその性能解析手法の問題について論じている。更に、HPC システムにおける通信性能の改善に貢献した本研究の概要を示している。

第 2 章では、HPC におけるネットワークの性能計測や解析に関する関連研究について述べ、また同領域の既存研究と本研究との相違点を示している。

第 3 章では、OpenMPI の PERUSE インターフェイスを用いて、InfiniBand ベースのネットワーク上のハードウェアレベルの通信を計測し、それを可視化するためのソフトウェアと手法を提案している。また、ibprof プロファイラの実装や評価に関する詳細についても本章にて示している。

第 4 章では、Fat-Tree ネットワーク上でのアプリケーションのトラフィックを、ibprof プロファイラ等によって収集された低レベルの性能データを用いて可視化する処理の概要を述べている。本手法では、Boxfish 解析ツールの新しい Fat-tree モジュールを提案・構築し、それを用いることによって、Fat-tree トポロジの階層を自動的に取得し、性能の可視化を行っている。更に事例研究により、可視化手法のユーザビリティと性能解析方法の妥当性を示している。

第 5 章では、典型的なアプリケーションのトラフィックパターンを人工的に模倣した形で生成し、それを用いてネットワークの挙動をシミュレーションすることによって、Fat-tree 上での I/O と MPI のトラフィック間に存在しうる干渉の特性評価を行っている。この特性評価では、メッセージやリクエストの頻度やサイズ、およびジョブのサイズなど、様々な特徴がもたらす干渉への影響を考察している。

第 6 章では、複数の通信最適化手法を示し、それぞれ I/O と MPI のトラフィック間の干渉の軽減効果の評価を行っている。最適化手法では、Fat-Tree トポロジの構造的特徴と干渉の特性を活用している。

第 7 章では、本研究の総括を述べ、もたらされる結果と課題について議論している。最後に本研究の今後の方向性について示している。

以上のように、本研究は高性能計算システムの大規模なネットワークで生じる競合の問題を分析・解決するための手法を提案しており、学術上貢献するところ大である。よって、本論文は博士（学術）の学位論文として十分価値があるものと認める。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。