

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	大規模データ処理基盤へのエージェント適用に関する研究
Title(English)	
著者(和文)	村田悠也
Author(English)	Yuya Murata
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10378号, 授与年月日:2016年12月31日, 学位の種別:課程博士, 審査員:寺野 隆雄,新田 克己,出口 弘,三宅 美博,小野 功
Citation(English)	Degree:., Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10378号, Conferred date:2016/12/31, 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		村田 悠也	
		氏名	職名		氏名	職名
論文審査 審査員	主査	寺野 隆雄	教授	審査員	小野 功	准教授
	審査員	新田 克己	教授			
		出口 弘	教授			
		三宅 美博	教授			

論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は「大規模データ処理基盤へのエージェント適用に関する研究」と題し、以下の5つの章から構成されている。ここで大規模データ処理基盤とは、ビッグデータに伴う大量かつ高速な情報処理を行うためのプラットフォームを意味し、これを効率的に開発し実行するための新たなエージェント・プログラミング手法の確立が本研究の最終的な目的である。

第1章「序論」では、研究の背景や目的、論文構成について述べている。近年、生成・蓄積されるデータ量は年々増加している。特に、金融取引やモバイルアプリケーション、Internet of Things(IoT)、MVNOなどの通信サービスで用いられるシステムは、短時間に継続的かつ大量にデータが発生すると述べている。このようなシステムは、ユーザやデバイスの増加、サービスの拡張等により短時間に発生するデータが爆発的に増加すること論じられている。そして、これに対応するためには、リアルタイムデータ集計処理(Realtime Data Aggregation, RDA)と呼ばれる処理手法の研究が重要であると主張している。さらに、本研究の目的が、その実現方法と処理性能課題を解決するための効果的なエージェント設計方法論と運用技術の確立であるとしている。

第2章「関連する研究領域の手法」では、近年、ビッグデータ処理に用いられている、並列分散処理のプログラミング・モデルとして、MapReduceやHadoop、RDDs(Resilient Distributed Datasets)、Spark、AgentFramework、Orleans、Akkaなどのモデルの概念を紹介し、その特徴を論じている。そして、本研究で用いるエージェント・プログラミング・モデル(Agent Programming Model, APM)は、メッセージハンドラ・処理ロジック・データレコードの3要素から構成され、複数のエージェントからなるマルチエージェント・システムとなることを述べている。さらに、RDAシステムがこのようなマルチエージェント・システムの典型的な例となることを示している。

第3章「動的エージェント負荷分散機構」では、はじめに単純なRDAシステムの例としてユーザアプリケーションのセンサーログを解析するセンサーログマイニングシステムを紹介し、エージェント技術の適用を行っている。単純なRDAシステムは、設計が容易でエージェント間の通信が発生しないことから、エージェント配置時の運用上の問題を明らかにすることができている。これにより、エージェント・システムでは、アプリケーション利用者の年齢や地域による偏りがエージェントのメッセージの集中を引き起こし、性能が大幅に劣化することを確認している。また、その対策としてエージェントがリアルタイムに変化するアプリケーション状況に合わせて、数の調節や負荷分散を行う動的エージェント負荷分散機構を開発し、単一環境下でデータの発生状況を変えて評価している。

第4章「複雑なRDAへのエージェント適用」では、複雑な集計処理であるランキングシステムへエージェント技術を適用している。ランキングシステムは、データの集計モジュールがユーザ個別情報の集計を行った後、全体集計モジュールが働くという2段階の集計処理となっている。そのため、このRDAシステムをエージェント・システムにより実現した場合、エージェント間で頻繁に通信が発生することを述べている。また、第3章のセンサーログマイニングシステムと異なり、ランキング時に複数のエージェントにまたがってデータを参照する必要があるとしている。本研究では、複雑なRDAシステムへのエージェント適用にあたり、エージェント設計とエージェント分散配置の2段階設計法を考案し、システム要件からのエージェント導出法を開発している。また、エージェント分散配置では、通信状況に応じて2つの配置戦略、エージェントタイプ配置とエージェントクローニング配置を提案し、モバイルアプリケーションにおけるリアルタイムランキングを例に、その比較評価を行っている。

第5章「結論」では、本研究の結論と今後の課題について述べている。そして、RDAシステムを例題に新しいAPMを提案し、エージェント・システムの設計方法と、その効率化について理論的・実験的に考察したことが、本論文の主要な貢献であると主張している。

以上を要するに、本研究は、ビッグデータを伴う近年の情報システムの高性能なデータ処理手法とその処理基盤の開発を目指したものであり、エージェントの2段階設計法と動的エージェント負荷分散機構の開発により、熟練の技能によらず高性能なRDAシステムを実現することを可能としている。これは、今後の情報システム開発において、新規性と有用性が高く、工学上貢献するところが大きい。よって本論文、博士(工学)の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

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。