Osaka University Knowledge Archive

Title	グリッド環境におけるモバイルエージェントを用いたアプリケーション構築フレームワーク
Author(s)	沼田, 哲史
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/46649
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

【2】

氏　　名	沼　田　哲　史（ぬま　た　さと　し）
博士の専攻分野の名称	博　士（情報科学）
学　位　記　番　号	第　１９８２５　号
学位授与年月日	平成 17 年 9 月 30 日
学位授与の要件	学位規則第４条第１項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学　位　論　文　名	**グリッド環境におけるモバイルエージェントを用いたアプリケーション構築フレームワークに関する研究**
論　文　審　査　委　員	（主査） 教　授　西尾章治郎 （副査） 教　授　藤原　　融　　教　授　下條　真司　　教　授　岸野　文郎 教　授　薦田　憲久　　教　授　塚本　昌彦　　助教授　原　　隆浩

論　文　内　容　の　要　旨

近年、グリッドコンピューティングへの関心が高まっている。グリッドコンピューティングは、インターネットを介して複数のコンピュータを並列的に使用することで仮想的な高性能のコンピュータを構築するための枠組みである。そのような環境で動作するアプリケーションを作成するためのミドルウェアとしていくつかの方式が提案されているが、これまでの方式では環境の変化に対応してタスクの処理中に使用するリソースを動的に変更したり、異なるOS（オペレーティング・システム）を使用しているリソース間で処理を継続して利用するといったことができない。また複数のリソースを利用するタスクの記述も複雑である。さらに、信頼できるリソースしか利用できず、グリッド上に提供されているリソースを十分に活用できないという問題もあった。本論文では、OS の種類を問わず、複数のリソース間を移動しながら動作を継続できるモバイルエージェントを利用することで、使用するリソースの動的な変更を可能とし、タスクの簡明な記述とあらゆるリソースの利用が可能なアプリケーションの構築フレームワークを提案した。

上記の研究成果をまとめた本論文は、全５章で構成される。まず、第１章の序章において、研究の背景とグリッド環境において既存のモバイルエージェントシステムを利用する際に生じる問題点について述べた。

第２章では、動的な使用リソースの変更が可能なタスクを簡明に記述するためのモバイルエージェントシステムの拡張方法を提案した。リソース間の移動の記述とタスクの記述を分割し、グリッド用のセキュリティ機構を組み込むことで、従来のモバイルエージェントシステムをグリッド上で安全に利用できるようになった。またプロトタイプを作成して従来方式との比較実験を行い、その有効性について議論した。

次に、第３章では、第２章で提案した方式を最新の Java 環境で実現するための手法を提案した。Java のバイトコードを変換することで、タスク記述と移動記述を分離した上で複数のリソース上でのタスク実行の継続を可能にした。

また、第４章では、任意のホスト上で安全にモバイルエージェントを動作させるためのセキュリティ機構を提案した。任意のホスト上における安全なタスク実行環境により、ユーザはグリッド上にあるあらゆるリソースを利用して高速な計算ができる。提案機構では、移動前にエージェントの内部状態を共通鍵暗号によって暗号化し、移動先のリソースからその鍵を安全に取得することで、安全なタスクの実行を実現する。

最後に、第５章では、本論文の成果を要約し、今後の研究課題について述べた。

論文審査の結果の要旨

近年、インターネット上の多数のコンピュータを並列的に組み合わせて高性能のコンピュータを仮想的に構築する、グリッドコンピューティングに関する研究に関心が高まっている。グリッドコンピューティングにおけるリソースの仮想化にはさまざまな機構が提案されているが、本論文では、タスク実行時の動的かつ適応的な処理が可能な機構として、モバイルエージェントシステムを利用することが提案されている。モバイルエージェントはネットワーク上を自律的に移動できるタスクであり、これをグリッドコンピューティングに適用することで、ネットワークやコンピュータの実行時の性能変化に素早く対応したリソース利用が可能になるものと期待できる。本論文は、グリッドコンピューティングにおける、モバイルエージェントを利用した動的な使用リソースの変更とセキュリティの確保に関する研究成果をまとめたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

(1)グリッド上で動作し、構造化プログラミングが可能なモバイルエージェントを、エージェントの移動の判断と処理記述を分離することにより設計している。また、モバイルエージェントの自律的判断によって実行時に使用リソースを動的に切り替えることで効率的なタスク処理が可能な機構を提案している。

(2)Java を利用した従来のモバイルエージェントシステムの実現方法を拡張し、(1)で述べた機構の実現を可能にする手法を提案している。またその実装のためにルールによる変換が可能な Java バイトコード変換機構を作成し、実現手法の保守・改良が可能なモバイルエージェントシステムの基盤を提案している。

(3)利用するリソースの中に信頼できないリソースが存在する環境において、エージェントの内部状態を暗号化することによって覗き見や改ざんを防ぎ、利用可能なあらゆるリソースを安全かつ効率的に利用することが可能な、モバイルエージェントシステムにおけるセキュリティの確立手法を提案している。

以上のように、本論文はグリッドコンピューティングの機能向上に関する成果を挙げた先駆的研究として、情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。