

—博士論文紹介—

オントロジのアップデート管理と セマンティックグリッドサービスに関する研究

内林 俊洋

Toshihiro UCHIBAYASHI

九州産業大学 情報科学部

Faculty of Information Science, Kyushu Sangyo University
uchibayashi@gmail.com

近年、プロセッサやメモリなどのハードウェアが低価格で高性能になった。さらに、ネットワークの普及に伴い、ネットワーク上で利用できるサーバなどのコンピュータ資源が増加した。高性能コンピューティングもクラスタコンピューティングからグリッドコンピューティング、そしてクラウドコンピューティングへと膨大な資源と高速な分散コンピューティング環境を利用したサービスへと変化してきた。分散コンピューティング環境では様々な資源も分散してネットワーク上に存在し、資源に関する情報の表現も統一されていない。したがって、必要な情報の取得や情報の処理の自動化が難しい。近年、この問題を解決する方策の一つとしてオントロジと呼ばれる技術の応用が始まっている。本研究では、このオントロジの分散コンピューティング環境における管理の効率化についての提案を行う。その提案した手法をクラウドコンピューティングへ適用した。さらに、セマンティックグリッドサービスを提案した。

本論文は5章からなる。第1章では、導入として、オントロジと分散コンピューティングについて研究背景を説明し、現状の問題点を指摘した。

第2章では、オントロジのアップデート管理について提案した。ネットワーク上に分散して存在するデータの表現の差異を吸収する目的で構築されるオントロジ自体もネットワーク上に分散して存在している。例えば、薬や病気などの医療情報を格納した医療オントロジが典型的な例である。同一内容のオントロジのコピーがネットワーク上に存在している場合もあり、同一性を維持管理する必要がある。また、オントロジを使用するためにはそのオントロジを利用者の元へ転送しなければならない。この効率化のために、オントロジの構造を崩さずに必要な部分のみを抽出したサブオントロジを用いる技術が提

案されている。また、複数箇所に異なるオントロジが分散している場合に、サブオントロジを整合的に結合するサブオントロジテーラリングと呼ばれる方法が提案されている。本研究では、ネットワーク上のオントロジの同一性の維持を効率的に行う方法として、オントロジ自体を再度転送する代わりにオントロジの変更内容を記述したアップデートパッチを転送する方式を提案した。そして、元のオントロジが更新された場合に、既に抽出され転送されたサブオントロジを効率的にアップデートする方法として、再度サブオントロジを抽出するのではなくアップデートパッチを転送しサブオントロジを直接更新する方法を提案した。

第3章では、オントロジのクラウドコンピューティング環境への適用を提案した。近年、クラウドコンピューティングが急速に普及し、多数の業者から様々なクラウドサービスが提供されている。クラウドコンピューティングの一つである IaaS (Infrastructure as a Service) は、利用者に対して仮想マシンを提供する。提供する仮想マシンの性能をインスタンスタイプと呼ぶ。各クラウドサービスが提供するインスタンスタイプは様々であり、利用者が適切なクラウドサービスを選択するのは困難である。そこで本研究では、オントロジとエージェント技術を組み合わせたクラウドサービス発見システムを提案した。ネットワーク上に分散して配置したエージェントで各クラウドサービスが提供するインスタンスタイプや各種動的な情報を収集しブローカサーバに集約する。利用者がこの集約した情報を検索することで適切なクラウドサービスを発見できる。この際、各クラウドサービスによりインスタンスタイプの異なる表現をオントロジで吸収する。オントロジは各クラウドサービスに分散配置し、変更があ

ればブローカサーバへ転送しマージする。このオントロジ管理に本研究で提案したアップデート管理手法を適用した。

第4章では、セマンティックグリッドサービスを提案した。セマンティックグリッドサービスは、セマンティックグリッドとエージェント技術とグリッドサービスを組み合わせたグリッドコンピューティング環境である。グリッドコンピューティングとは、ネットワークを介して複数のコンピュータを結ぶことで仮想的に高性能なコンピュータを作り出し、利用者がそこから必要な資源を取り出して使用するサービスの仕組みである。グリッドコンピューティング環境を効率的に利用するためには、分散している資源情報を事前に知っている必要がある。また、実行したい処理内容をジョブとして個別に毎回記述する必要がある。これらの資源情報についてもその表現が統一されていないという問題と環境の変化に伴いその内容が変更されるという問題がある。本研究では、セマンティックグリッドでこれらの問題の解決を行った。セマンティックグリッドは、資源情報についてのオントロジを利用することで、従来のグリッドと比べて柔軟な資源の検索を可能にする。エージェントは、オントロジの内容を最新のものに保つ役割を担う。グリッドサービスとは、ウェブアプリケーションからファイルの転送や計算処理などのグリッド上でのジョブを実行できるようにしたサービスである。利用者がグリッド上で実行したい処理について毎回個別にジョブの内容を記述する必要性を軽減する。

第5章は、以上の研究をまとめた総括とした。