

—博士論文紹介—

計算機資源の動的な増減手法に関する研究

神屋 郁子
Yuko KAMIYA

九州産業大学大学院 情報科学研究科
Graduate School of Information Science, Kyushu Sangyo University

パソコンやインターネットの普及により、さまざまなサービスがインターネット上で提供されるようになった。サービスを提供する際に必要となる計算機資源は一定ではない。よって、サービスの提供に用いる計算機資源は負荷に応じて増減する必要がある。

計算機資源の動的な増減を行う主な技術として、CDN (Contents Delivery Network)、P2P(Peer-to-Peer)、クラウドコンピューティングがある。しかし、既存の技術はサービス提供者にとって柔軟性のあるものではない。そこで、本研究では、サービス提供者に対して柔軟性の高い、計算機資源を動的に増減する手法について取り組んだ。本研究では、「サービス提供者に対して柔軟性が高い」を「サービス提供者の望むサービスが提供でき、さらに、サービス提供者の要求に応じたサーバからサービスを提供できる。」と定義した。

本研究では、計算機資源を動的に増減する基盤となる技術として、仮想計算機を利用した動的広域分散配置技術を提案し、プロトタイプシステムの実装、評価を行った。また、配置位置決定ポリシーを導入することで、要求に応じたサーバからサービスを提供できる、柔軟性を付加した新しいシステムを提案した。更に、計算機資源の動的な増減において必要となるリクエストナビゲーションに関して調査した。

第1章では、導入として、インターネットにおけるサービスの提供について社会的背景、技術的背景を説明し、既存のシステムの課題の分析を行った。

第2章では、動的に資源を増減させるシステムとして、既存のシステムについて調査を行い、問題点を述べた。既存のシステムでは、サービス提供者にとって柔軟性のあるものではないことを明らかにした。また、本研究との相違点を述べた。

第3章では、計算機資源の動的な増減の必要性について述べた。計算機資源を動的に増減することは難しい。一方、計算機資源を静的に増減するのは容易である。しかし、計算機資源を静的に増減するには負荷の事前の予測が必要である。本章では、負荷予測の難しさを示すため、インターネット上での実際のサービスの負荷を解析した。本論文では、2度の日食中継のアクセスログから、同一・同時間帯でのイベントであっても、アクセス数が変化するため負荷が異なることを確認した。すなわち、

負荷の事前予測は困難であることがわかった。これにより、動的な計算機資源の増減の必要性が明らかになった。

第4章では、計算機資源を動的に増やす基盤技術として、仮想計算機を利用した動的広域分散配置手法を提案した。提案手法では、仮想計算機を動的に広域分散配置することにより、ネットワーク帯域や処理能力を動的に増減させることが可能である。処理能力やネットワーク帯域が不足した場合には、仮想計算機を広域に増設し、余剰が発生した場合には、仮想計算機を削減する。提案手法のプロトタイプシステムを実装し、評価した。

第5章では、第4章で述べた基盤技術に柔軟性を付加した新しいシステムについて論述した。柔軟性を付加するために、サーバの配置位置を決定するためのルールを適用可能にした。本論文ではこのルールを「サーバ配置位置決定ポリシー」と呼ぶ。本章では、サービスの種類に応じて5つのサーバ配置位置決定ポリシーを考案した。また、このポリシーを利用可能なシステムの設計について述べた。

第6章は、サービスを提供する際に必要なリクエストナビゲーションについて述べた。リクエストナビゲーションには、DNSを用いたリクエストナビゲーションについては、インターネット上での皆既日食ライブ中継において、実験を行った。その結果から、システムの意図とは異なるリクエスト誘導が行われることを明らかにした。一方、BGPを用いたリクエストナビゲーションでは、インターネット上での高校野球中継において、実験を行った。その結果から、システムの意図に沿ったリクエスト誘導が行われるものの、運用上の問題点を明らかにした。

第7章は、以上の研究をまとめた総括とした。

< 略歴 >



1984年福岡県出身。2002年九州産業大学情報科学部入学、2006年同学部社会情報システム学科卒業。2008年九州産業大学大学院情報科学研究科情報科学専攻博士前期課程修了。2011年九州産業大学情報科学研究科情報科学専攻博士後期課程修了。博士(情報科学)取得