

審査の結果の要旨

氏名 山口実靖

本論文は「アイドル状態計算資源融通システムに関する研究」と題し、多数のコンピュータがインターネットに常時接続されている環境において、持ち主が使用中でないコンピュータの計算能力を有効利用する方式につき検討を行ったものであり、11章から構成されている。

第1章は「はじめに」であり、本論文の位置づけならびに構成について述べている。

第2章「研究背景」では、本論文で想定している環境として、異なる機種 of コンピュータが混在していること、それらのコンピュータの間をつなぐネットワークの信頼性は必ずしも高くないことを述べた後、本研究の目標として、コンピュータの持ち主が行う対話型のタスクを妨げないこと、耐障害性、ユーザ認証ならびにユーザ間での公平な資源割り当てなどを挙げている。また、既存の研究を紹介し、それらとの比較を行っている。

第3章「アイドル状態計算資源融通システム BGTS の提案」は、第2章で述べた目的を達成するためのシステムの基本的な枠組みとして、バックグラウンドタスクスペース (BGTS) を提案している。コンピュータの持ち主が対話型のタスク (フォアグラウンドタスク) を再開した時にはバックグラウンドタスクを他のコンピュータに移送すること、耐障害性を実現するためウォッチドッグタイマやトークンパッシングを用いることなどが述べられている。

第4章は BGTS の実装方法の紹介であり、Java で記述されたバックグラウンドタスクをコンパイルして得られるバイトコードを解析して、コンピュータ間を移送するための命令群を挿入することにより、Java 言語仕様や Java 実行環境に変更を加えることなく実装することが可能であり、ポータビリティに優れていることが述べられている。

第5章から第9章にかけては、BGTS におけるスケジューリング手法に関して、3通りの手法をとりあげて、比較検討を行っている。

まず第5章においては、システム側で可能な限り負荷の平準化を行う手法を実装し、動的タスク移送が性能向上に有効であること、コンピュータの性能差をスケジューリングに反映させることで、能力の低いコンピュータを有効活用することができることを示している。

第6章では、ユーザ間での公平な資源分配を行うための簡便な手法として、メタサーバを用いる方式を実装し、ユーザ数が BGTS 数の7倍程度までであればユーザ間の資源使用量のばらつきを5%以内に抑えることができることを示している。

続いて第7章では、第6章で述べた方式のスケールビリティを向上させるため、ユーザと BGTS の間の接続関係のランダム性が高ければ、各 BGTS が直接接続しているユーザ間に対して公平に資源分配を行うことで、システム全体としても公平な資源分配を行うことができることを示している。

第8章では、市場原理を用いて資源分配を行う方式を提案している。資源提供者および資源利用者がエージェントを通じて自分の嗜好に沿った売買を行うことで、公平性を実現することを目指している。

続く第9章では、実際にエージェントに簡単な売買戦略を実装した結果について述べており、市場価格と理論値のずれは5%以内であり、提示価格の安定性の高い資源提

供者の方が得る富が大きいなど、好ましい性質が示されている。

第 10 章「考察」では、これら 3 通りのスケジューリング手法の比較、提案システムのスケーラビリティなどに関して議論を行っている。

第 11 章「おわりに」では、本論文の成果ならびに残された課題を整理している。

以上のように、本論文は、インターネット上に接続されている多数のコンピュータの計算能力を、持ち主の対話型タスクを邪魔することなく有効利用する方式について、基本的原理、スケジューリング方式などを提案した上、実装を通じてその有効性を示したものであって、電子情報工学に貢献するところ少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。