

氏名(本籍)	いま だ たか ゆき 今 田 貴 之 (香 川 県)			
学位の種類	博 士 (工 学)			
学位記番号	博 甲 第 5667 号			
学位授与年月日	平成 23 年 3 月 25 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当			
審査研究科	システム情報工学研究科			
学位論文題目	A Study on Power-Aware Dynamic Server Resource Management for QoS-oriented Services (QoS を重視した省電力な動的サーバー資源管理手法の研究)			
主査	査	筑波大学教授	理学博士	佐藤三久
副査	査	筑波大学教授	工学博士	朴泰祐
副査	査	筑波大学教授	理学博士	北川博之
副査	査	東京大学教授	工学博士	中村宏
副査	査	筑波大学准教授	博士(理学)	建部修見

論文の内容の要旨

インターネットの普及や IT 技術の発展により、サーバーの高い処理能力が要求され、それとともに、サーバーによる消費電力の増加が問題になってきている。本研究では QoS-oriented なサービス进行处理する分散型サーバーシステムを対象に、QoS 性能を維持することを第一の焦点として、その中で可能な限り消費電力削減を行う動的なサーバー資源制御手法について提案している。まず、基本的な性能やスタンバイ状態を含む消費電力傾向等に関しサーバー台数の削減がサーバーシステム消費電力削減にとって重要であることに注目し、QoS 性能を保持しつつ、省電力な動的サーバー資源制御手法を提案した。近年では、仮想計算機 (VM) を用いてサーバーの集約を行う手法に注目集まっている。複数台存在したサーバーを VM インスタンスとして置き換え、複数の VM インスタンスを 1 台のサーバー上で運用することでの全体としてのシステム利用率を向上させるとともにシステム全体の消費電力を削減することができる。次に、VM によって新たに可能となる資源制御における QoS 性能と消費電力特性評価を行った。すなわち、VM によって新たに可能となるサーバー資源制御要素「サーバー集約」、「VM のマイグレーション」および「プロセッサコアに対する VM の割り当て」について QoS 性能および消費電力の観点から評価を行い、それらの有用性について検討を行った。その結果に基づき、VM によって仮想化された分散型サーバクラスタに対する省電力化手法を提案し、評価している。本研究では、データセンターにおけるサーバーシステムで効率的な消費電力削減を行うためにはサーバー台数レベルでの動的な制御手法が非常に重要であることが明らかになった。その制御を行うための動的サーバー資源制御手法のアルゴリズムおよびシステムを提案し、QoS 性能維持と消費電力削減を達成できることを示した。

審査の結果の要旨

近年、インターネットの普及やIT技術の発展により、データセンター等のサーバーの消費電力の増加が問題になってきている。本論文では、QoS-oriented なサービスを処理する分散型サーバーシステムを対象に、単に電力を下げるだけでなく、QoS性能を維持しつつ電力削減に効果の高いサーバー台数レベルでの動的な制御手法を提案し、その効果を実際のシステムにおいて検証していることは高く評価できる。また、最近のサーバーでよく行われている仮想マシンによるサーバーの集約の場合にも取り組み、サーバー台数制御のアルゴリズムを考案して、評価している。論文の構成や記述についてコメントがあったが、それについては検討の上、改善した。全体として、本論文が取り組んでいるサーバーシステムの省電力化はこれからの情報システムにとって非常に重要な課題であり、本論文の知見はこれからますます大規模化・高性能化する情報システムの省電力化に役立つものと期待できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。