

氏名	山本 昌生
授与した学位	博士
専攻分野の名称	工学
学位授与番号	博甲第6048号
学位授与の日付	2019年 9月25日
学位授与の要件	自然科学研究科 産業創成工学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	仮想計算機における性能プロファイリングシステムに関する研究
論文審査委員	教授 谷口秀夫 教授 名古屋 彰 准教授 山内利宏
<b>学位論文内容の概要</b>	
<p>クラウドが普及してきた現在,クラウドの保守性向上を支える性能プロファイリングシステムが必要である。しかし,クラウドで利用されている仮想計算機(VM:Virtual Machine)を利用した性能プロファイリングシステムの既存手法には,データ収集オーバーヘッドが高い問題や物理/仮想CPU数の違いを考慮した高精度な性能プロファイリングができない問題がある。さらに,クラウドで性能異常を検出するには,性能プロファイリングシステムのデータ収集,データ格納,および解析の一連の処理を連続して継続的に実行する必要があるが,VMを利用した継続的な性能プロファイリングシステムの既存手法がない。そこで,本論文では,これらの問題を解消し,VM環境における継続的な性能プロファイリングシステムの実現手法を確立した。</p> <p>第1章では,本論文の背景となるクラウドとVM,および性能プロファイリングシステムについて述べた。さらに,関連研究の状況ならびに本論文の目的と課題を述べた。</p> <p>第2章では,VMを利用した性能プロファイリングのデータ収集オーバーヘッドを削減する手法を述べた。</p> <p>第3章では,物理/仮想CPU数の違いにより発生するVMのスチール時間の定義と問題を説明し,測定精度の向上手法を述べた。</p> <p>第4章では,継続的な性能プロファイリングを可能にするシステムの分散化とデータ格納時に発生するデータ収集停止時間の短縮法を述べた。</p> <p>第5章では,分散化した性能プロファイリングシステムにおいて,データ収集とデータ格納と解析の一連の処理を連続実行するためのデータ収集時間,データ収集停止時間(データ格納時間),解析処理時間の関係条件を示し,この条件を満たすために,分散化した性能プロファイリングシステムにおける解析処理時間の短縮法を述べた。</p> <p>第6章では,本論文の結論を述べた。</p>	

## 論文審査結果の要旨

計算機が登場して以来、高性能とともに保守性が求められている。計算機の保守性を向上させるには、ハードウェアだけではなくソフトウェアも含めた対処が必要である。特に、計算機が提供するサービスも含めたソフトウェア動作は非常に複雑であり、その動作を性能プロファイリングにより把握することが、保守性の向上を可能にする。また、仮想計算機の登場と普及が進んでいるため、仮想計算機における性能プロファイリング技術の確立が強く望まれている。

論文提出者は、仮想計算機における性能プロファイリング技術として、低オーバーヘッドかつプログラム実行時間の把握精度を向上させる方式を示し、さらにクラウドコンピューティング環境における継続的な性能プロファイリング方式を明らかにしている。

まず、仮想計算機における性能プロファイリングの課題と対処を示し、特に物理プロセッサ数を超える仮想プロセッサ数を有する仮想計算機における性能プロファイリング手法を示した。また、急速に普及が進んでいるクラウドコンピューティング環境を利用し、プロファイリングのデータ収集処理とデータ格納処理の分散化を示し、またデータ格納処理における処理の優先度設定と並列化を示し、データ格納処理のために発生するデータ収集停止の時間を短縮し、効率的な性能プロファイリング方式を述べている。さらに、性能プロファイリングにおけるデータの収集と格納および解析の各処理時間の関係を示し、継続的な性能プロファイリング方式を述べている。

以上のように、本研究は、仮想計算機だけではなくクラウドコンピューティング環境を利用して、継続的に性能プロファイリングを行う方式を明らかにしており、情報工学に寄与するところが大きい。よって、本論文は博士（工学）の学位論文に値すると認める。

なお、論文発表会では、適切な説明が行われ、また質疑に対する応答も適切であった。これにより、十分な学力を有することが確認でき、研究者として自立して研究活動を行うに必要な能力を有することも認められた。