

提出締切：2010年5月20日（木）

2009年度採択 研究推進プログラム「科研費連動型」 研究成果報告書

研究代表者	所属機関・職名： 情報理工学部・准教授 氏名： 毛利 公一
研究課題	仮想計算機への適応的資源割当てによるリアルタイムタスクのスケジュール可能性の向上

・研究計画の概要

研究の計画について、平成21年度科学研究費補助金申請時の計画概要を記入ください。

本研究は、マルチコア環境において、リアルタイム(RT)処理へVM技術の適用を目的としている。既存のPC向けVM技術と既存のRTシステム向けVM技術のいずれも、複数のゲストOSを効率的に動作させることにとどまっている。すなわち、一つのプロセッサパッケージ中の複数コアを、柔軟にかつ適応的にゲストOSへ割り当てることによって、従来になかったメリットを生み出すところまでは至っていない。本研究は、単純にマルチコアプロセッサ上で複数のOSを動作させることによって得られるメリットに加え、VM技術と数十のコアを有するプロセッサにおいて、一つ以上のRTOSがゲストOSとして動作しているときに、VMMと各RTOSが協調してコアを適応的に割り付けることによって、RTOSにおけるRTタスクのスケジュール可能性を向上させる手法を確立することを目的とするものである。この手法が確立すると、高負荷の場合にはコアを割り当て、低負荷の場合にはコアを共有することができるため、見かけ上、プロセッサコアの数よりも大きな性能向上を得ることもできる。

・研究成果の概要

研究成果について、概要を記入ください。

本研究では、研究の基盤としてXenを用いることとした。Xenは、PC環境だけでなく、ARMやPowerPCなどの組み込み環境でも使用可能なVMMである。かつ、オープンソースであり、その有用性は高い。しかし、RT化されていない。本年度は、RT化に向け、Xenの基本性能を調査した。調査は、CPUスケジューリング、メモリ管理、デバイス管理の視点から行った。

CPUスケジューリングについては、Xenで用いられているクレジットスケジューラを調査した。その結果、クレジットスケジューラをRTスケジューラに変更する必要があることが確認された。また、CPUを固定的割り付けとすることで、CPUを占有してはしまいが、RT性を満たせることも確認された。

メモリ管理については、シャドウページングなどを行ってないため、特に変更を必要としないことが確認できた。

デバイス管理については、Xenで採用されているPCI Passthrough機構がRT化に有効であることがわかった。ただし、PCI Passthroughを使った場合でも、割込み処理については、そのオーバーヘッドと処理時間の揺らぎが大きく、課題があることを確認した。

以上から、CPUを固定的に割り当て、かつPCI Passthroughを利用した場合の、割込み処理のオーバーヘッド軽減と処理時間の揺らぎを軽減するための処理方式をXenへ実装し、その手法が有効であることを示した。

本ページはホームページに公開いたします。1ページに収めてください。