

## 発表概要

# コア間時間集約スケジューラ活用のための APIの実装と評価

山田 賢<sup>†1</sup> 日下部 茂<sup>†2</sup>

本研究はマルチスレッドプログラムの性能向上を目的とするコア間時間集約スケジューラのための API について評価する。プロセッサのコア数は増加傾向にあり、メニーコア実行環境の活用のためにプログラムのマルチスレッド化やマルチプログラム実行、さらに複数の仮想マシンによるプログラム実行がより一般的になると考える。本研究では実行負荷が高く、コア数よりもスレッド数が多い場合を想定する。上記のような高負荷時においては、参照するデータや命令が異なるスレッドが同時に実行される。キャッシュなどの計算資源を各コアで共有するマルチコア環境においては、データ共有や通信を行うスレッドどうしを集約することが望ましい。しかし、スレッドのスケジューリングはカーネルが動的に行うため、プログラム開発者がこれを制御することは難しい。コア間時間集約スケジューラは、メモリアドレス空間を共有するスレッドを、単一コア上での連続実行と異なるコア間での同時実行という観点から動的に集約する。プログラム開発者はプログラムの性質や優先度に合わせて、集約の度合いを我々が実装した API によって指定する。これによりプログラム開発者が効率的な並列化を考慮する手間を省くことができると考える。本研究では API を実装し実マシン上での評価を行う。評価の結果、これらの実装がスループットおよびターンアラウンド時間の観点から性能を向上させることが分かった。

## Evaluation of API for Utilizing Inter-Core Time Aggregation Scheduler

SATOSHI YAMADA<sup>†1</sup> and SHIGERU KUSAKABE<sup>†2</sup>

This paper evaluates API for Inter-Core Time Aggregation Scheduler (IAS) to enhance the performance of multi-threaded programs. Executing multiple programs or virtual machines with thread-level parallelism for the utilization of many-core environments is getting popular as the number of processing cores (Cores) increases. We consider heavy loaded situations that the number of threads exceeds that of Cores. In heavy loaded situations described above, it is

preferable to aggregate threads sharing data and communicating each other to utilize caches. However, threads are scheduled dynamically by kernel. IAS aggregates threads sharing the same memory address space to execute in sequence on a single Core and execute simultaneously on different Cores. Developers are able to control the strength of aggregation by using API we implemented. We consider that our scheduler and its API are able to alleviate the workload of developers to execute multi-threaded programs efficiently on many-core machines. In this paper, we implement API by modifying Linux scheduler and evaluate the performance on a real machine. We show that our API is able to enhance the performance in terms of the throughput and the response time.

(平成 21 年 10 月 29 日発表)

<sup>†1</sup> 九州大学大学院システム情報科学府

Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University

<sup>†2</sup> 九州大学大学院システム情報科学研究所

Graduate School of Information Science and Electrical Engineering, Kyushu University