

発表概要

# グラフ問題を効率的に解くための ハードウェアトランザクショナルメモリの利用

小林 哲<sup>1,a)</sup> 佐藤 重幸<sup>1,b)</sup> 岩崎 英哉<sup>1,c)</sup>

2014年11月11日発表

近年、ハードウェアトランザクショナルメモリ (HTM) を搭載した CPU が市場にリリースされてきている。HTM のような投機的並列実行は、グラフアルゴリズムの並列処理に有効であることが知られている。そのため、HTM をグラフ問題の並列処理に利用することは有用と考えられる。しかし、現実的なグラフ問題の並列処理におけるトランザクションは、グラフの探索と更新をアトミックに行う必要があるため長くなりやすい。HTM ではハードウェアの制限によって、このようなトランザクションを効率的に実行することは難しい。この問題を解決するため、本発表では、HTM のトランザクションを短縮する方法を提案する。提案方法では、計算処理とグラフの探索部分をトランザクションの外に出し、グラフの更新だけをトランザクション内で実行する。本発表では、HTM として Intel Haswell の Restricted Transactional Memory を、グラフ問題として Delaunay Mesh Refinement を取り上げ、提案する方法を pthreads の mutex による実装と比較して評価を行った。

## Using Hardware Transactional Memory for Efficiently Solving Graph Problems

TETSU KOBAYASHI<sup>1,a)</sup> SHIGEYUKI SATO<sup>1,b)</sup> HIDEYA IWASAKI<sup>1,c)</sup>

Presented: November 11, 2014

Nowadays, commodity processors are equipped with hardware transactional memory (HTM). Speculative parallel execution, which HTM adopts, is known to bring a performance gain in a wide range of graph algorithms. Therefore, the application of HTM to parallel graph processing seems promising. However, transactions in parallel graph processing for practical graph problems tend to be long because both graph traversal and updating have generally to be atomic. Executing such transactions efficiently is difficult because of hardware restrictions of HTM. To resolve this problem, we propose a method for shortening transactions of HTM. It makes calculation and graph traversal migrate from transactions and performs only graph updating within transactions. In this study, we use the Restricted Transactional Memory, which is a HTM functionality of the Intel Haswell architecture, and deal with Delaunay Mesh Refinement as an example graph problem. We evaluate the proposed method by comparing it with mutex locks in Pthreads.

<sup>1</sup> 電気通信大学大学院情報理工学研究科  
Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications, Chofu, Tokyo 182-8585, Japan

a) tetsu@ipl.cs.uec.ac.jp  
b) sato@ipl.cs.uec.ac.jp  
c) iwasaki@cs.uec.ac.jp