

プロジェクト名(タイトル):

テンソルネットワーク法による量子多体系のシミュレーション

利用者氏名:

○幸城 秀彦(1, 2)

理研における所属研究室名:

(1) 計算科学研究センター 量子系物質科学研究チーム

(2) 量子コンピュータ研究センター 量子計算科学研究チーム

---

1. 本プロジェクトの研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係

テンソルネットワーク法は巨大な高階テンソルである量子多体状態を、より低階のテンソルで近似することで効率化を図る計算手法である。量子多体状態のシミュレーションターゲットには、主に物質の微視的特性に関するものと量子回路を行うものがある。本プロジェクトは現在、量子回路シミュレーションを主な対象として遂行している。量子回路シミュレーションは、量子計算機上で量子アルゴリズムを実行するために設計された量子回路を、スパコンなどの古典計算機でその振る舞いをシミュレートすることを目的としたものである。量子回路シミュレーションは、量子計算機で実際に計算された結果の正しさの検証や、従来の古典計算機では効率的に計算が不可能だが量子計算機では効率的に計算できるタスクが存在するの否かを確かめる目的で行われている。量子計算機の開発事業では実用的な課題に挑戦するために、大規模化・高精度化が推し進められており、呼応して量子回路シミュレーターも大規模・高精度・高効率化が求められている。そのような背景の下、テンソルネットワーク法に基づいた量子回路大規模並列シミュレーターの開発・検証に取り組んでいる。

2. 利用がなかった場合の理由

現在研究室で開発している量子回路シミュレーターのデバッグ作業や実装アルゴリズムの設計レベルの検証を行なっていたため、HOKUSAI 上での検証やベンチマークに至らなかった。