

【 量子コンピュータのアルゴリズムの開発 】

【 研究キーワード: 量子コンピュータ、量子アルゴリズム、量子加速 】

【 情報科学研究科 情報工学専攻】

准教授 ルカックマーティン Lukac Martin

研究シーズの概要

トランジスタの急速な小型化は、量子コンピュータなどの新しいコンピューティング技術の研究を加速させています。量子コンピュータは原子レベルで動作し、一部の問題では指数関数的な高速化を実現しますが、古典的問題から量子的問題への特別なマッピングが必要です。私たちは、古典的問題を量子コンピュータにマッピングすることで、最大限の計算高速化を実現する方法を研究しています。

研究シーズの詳細

◆研究例◆

古典的問題に対する新しい量子アルゴリズムを設計するための単一のアプローチはありません。図 1 は、古典的問題を量子アルゴリズムに書き換える私たちの手法を示しています。この手法では、決定論的な入力と出力を量子情報に変換し、量子アルゴリズムを選択し、シミュレーションを実行して結果を取得します。しかし、設計の各段階は次のステップに影響を与えます。例えば、量子アルゴリズムの選択は、達成可能な高速化だけでなく、量子状態から古典的な結果を読み取る方法にも影響を与えます。量子アルゴリズムは一度に多くの値を計算できますが、測定によって読み取ることができるのは 1 つの結果だけであるため、このステップは非常に重要です。したがって、全体的な課題は、アルゴリズムの最終結果が望ましい結果を表すように問題を概念化することです。

私たちの研究の一例は、量子ソフトウェアを用いたステートマシンの高速化のテストです。ステートマシンは、ソフトウェアエンジニアリングにおいてプログラムを表現するために不可欠であり、テスト可能なソフトウェアモデルを作成するために使用されます。ステートマシンをテストするには特定の入力シ

◆研究例◆

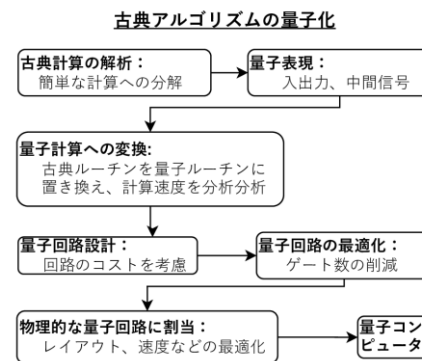


図 1：量子アルゴリズム設計方法論

ーケンスを見つける必要があります。古典コンピュータは、多数の入力シーケンスを調べることで特定の入力シーケンスを見つけます。量子コンピュータは、古典コンピュータが 1 つの入力シーケンスを検証するのにかかる時間で、長さ N のすべての入力シーケンスを検索できるため、この分野で非常に有用です。

想定される用途・応用例

- ◆ 古典的アルゴリズムと量子アルゴリズムの知識を活用できる直接マッピング手法
- ◆ 量子加速を分析できる手法
- ◆ 離散問題のアルゴリズム表現（決定木として表現）

セールスポイント

現在、本論文で説明した手法を用いて、同期した入力シーケンスを探索するアルゴリズムを作成中です。将来的には、この手法を用いて既存のアルゴリズムを検証する予定です。また、本論文で説明したプラットフォームが、決定木として問題を表現する未解決の古典問題に対する新しいアルゴリズムの開発にも将来的に利用されることを期待しています。

問い合わせ先：広島市立大学 地域共創センター

TEL:082-830-1764 FAX:082-830-1555

E-mail:ken-san@m.hiroshima-cu.ac.jp

〒731-3194

広島市安佐南区大塚東三丁目 4 番 1 号

(情報科学部棟別館 1F)