

Motivation どんな問題に取り組むのか？

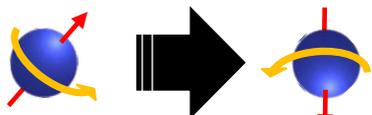
現在のコンピュータでは不可能な計算を可能にする量子コンピュータの実現が期待されていますが、現時点ではその実現に至っていません。実現を阻む大きな問題は、情報を表現する量子ビットの状態が短時間で崩壊し、アルゴリズムの正しい実行を妨げることです。そこで、状態の崩壊前にアルゴリズムの実行を完了させる計算時間削減技術が必要となります。論理和関数を計算する定数ステップ量子回路は、この技術の核となることは知られていましたが、そのような回路が構成可能かどうかは10年来の未解決問題でした。

Originality and Impact 新規性とインパクトは？

本研究では、論理和関数を計算する定数ステップ量子回路が構成可能であることを証明しました。また、この成果を応用し、乗算等の算術演算を実行する定数ステップ量子回路や現在のコンピュータにとって困難な離散対数問題を解く少ないステップの量子回路が構成可能であることを証明しました。この成果により、量子ビットの状態が崩壊する前にアルゴリズムの実行を完了させる計算時間削減技術の構築が進展します。そして、現在では不可能な計算を可能にする量子コンピュータの実現可能性が広がります。

量子コンピュータの実現を阻む大きな問題

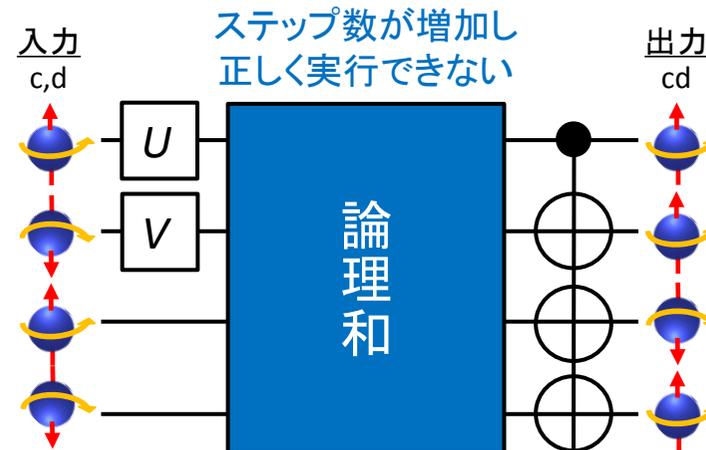
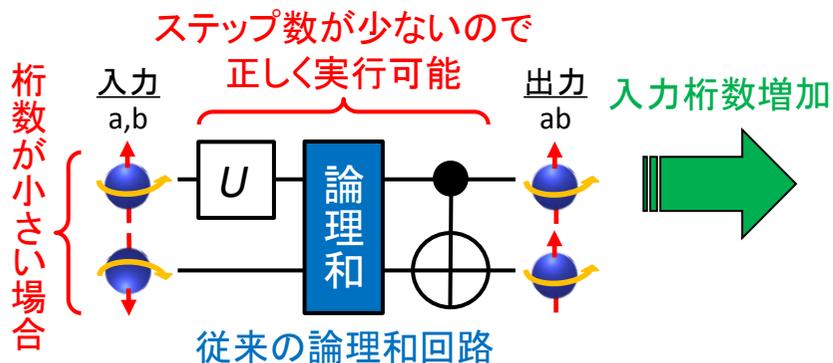
情報を表現する量子ビットの状態が短時間で崩壊



所望の状態

意図しない状態

乗算アルゴリズムを実行する量子回路



本研究の成果

ステップ数が入力桁数に依存しない論理和回路を構成



応用

