

# 初期状態が不完全な場合のグローバールゴリズムの振る舞いについて

東海大学理学部物理学科 伊與田研究室 9BSP1118 村岡海人

2022 年 12 月 16 日

## 1 目的と背景

量子コンピュータとは、量子力学を利用して計算を行うコンピュータである。この量子コンピュータで行う計算を量子計算と呼び、量子計算で扱うアルゴリズムのことを量子アルゴリズムと呼ぶ。

量子計算を行う際に、ハミルトニアンや時間がズレてしまうと実現したい操作からズレた操作を行うことになる。また、このズレが常に発生すれば系統誤差としてみなせる。本研究では、初期状態を準備する操作が不完全な場合に、グローバールゴリズムがどれだけ機能するか調べることを目的とした。

## 2 基本事項

グローバールのアルゴリズムは  $N$  個のデータに対して、全ての重ね合わせ状態を用意し、解の確率振幅を増幅する演算を  $k$  回、繰り返すことにより、 $O(\sqrt{N})$  回の計算量で解を見出すことができる。古典的な探索アルゴリズムにも同じ計算量を持つ 2 分探索があるが、2 分探索アルゴリズムは事前にソートされているデータを扱うため、ソートされていないデータの探索アルゴリズムはグローバールのアルゴリズムの方が高速である。

アダマール演算子  $H$  は、量子ビットの基底状態  $|0\rangle, |1\rangle$  の 2 つの重ね合わせへの写像である。この演算子は、1 量子ビットの任意の  $Z-Y$  回転行列に分解することができる。本研究では、アダマール演算子  $H$  に  $y$  軸方向のズレ  $\delta_y$  を加えることを想定する。

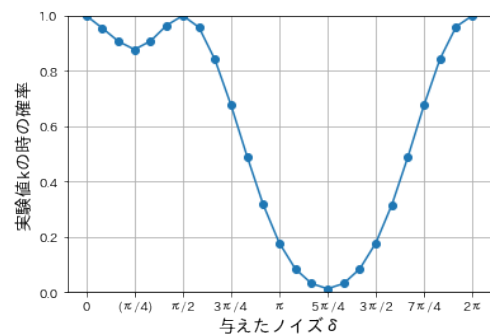


図1 ここにキャプションを挿入します

## 3 研究内容と結果

量子シミュレータ Qulacs を用いて、3 量子ビットのグローバールのアルゴリズムを実装した。理想的な繰り返し回数  $k_{theory}$ 、 $\delta_y$  を加えた時の最適な繰り返し回数