

森 立平

東京工業大学情報理工学院
助教

定数時間量子アルゴリズムの設計

§ 1. 研究成果の概要

測定型量子計算においては最初に量子状態を用意し、それを順次測定していくことによって計算を行う。特に非適応的な測定型量子計算においてはすべての量子状態を同時に測定することで計算を行うことができ、現在の量子情報の技術でも比較的实现が容易であると考えられる。今年度はあるタイプの非適応的測定型量子計算の計算能力について詳しく解析した。理論計算機科学の分野で良く知られているフーリエ解析の手法を用いることで、このタイプの非適応的測定型量子計算で効率的に計算ができることと、論理関数を二元体上の多項式として表現した時の次数が小さいことが同値であるという定性的な結果を得ることができた。得られた結果より、このタイプの非適応的測定型量子計算の計算能力はおおむね明らかになったと言える。一方でこの計算モデルを二段にすることで、多項式としての次数が高い論理関数である多数決関数が効率的に計算できることも明かにした。低次数多項式を 2 つ合成しても低次数多項式であるため、二段の計算モデルであっても低次数多項式しか計算できないと考えるのが自然であるが、その直感は正しくなく計算能力は大きく向上するということになる。

§ 2. 研究実施体制

①研究者： 森 立平(東京工業大学 情報理工学院 助教)

②研究項目

・非適応的測定型量子計算の計算能力の解析