

量子ソフトウェア開発と多体問題への応用

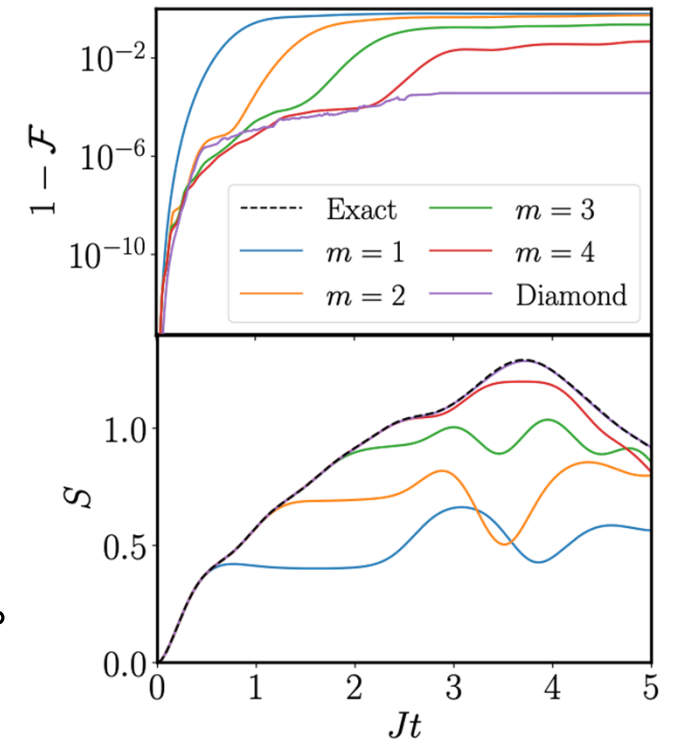
大阪大学量子情報・量子生命研究センター 宮腰祥平, 上田宏

目的 量子コンピュータの活用に資するソフトウェア開発を実施し、量子多体問題に現れる諸物理の理解の深化を目指した理論的研究を行う。

内容 1次元量子Isingモデルにおける強磁性状態の実時間発展ダイナミクス解析に有用な量子回路アンザッツ/テンソルネットワークを提案し、その本質的なエンタングルメント構造を理解する。

結果 任意の量子状態を表現するマルチ量子ビットゲートによる行列積状態の構造を2量子ビット回路で自然に近似すると、同じ変分変数自由度を有する従来型のアンザッツよりも優れたエンタングルメントの体積則を満たすダイヤモンド型量子回路構造が得られた。

利用した計算機 SQUID 汎用CPUノード群
ノード時間/使用メモリ 79,500 時間/30 GB
並列化 単一ノード内並列



図：(上) 各アンザッツの表現誤差及び
(下) 2分エンタングルメントエントロピーの時間依存性