

Jméno a příjmení studenta: Bc. Šimon Bräuer
Předseda komise: prof. Mgr. Jaromír Fiurášek, Ph.D.
Vedoucí práce: prof. RNDr. Tomáš Opatrný, Dr.
Oponent: doc. Mgr. Petr Marek, Ph.D.
Hodnocení vedoucího: B
Hodnocení oponenta: C

Výsledné hodnocení práce a její obhajoby: B

Název práce: *Kolektivní spinové operátory*

Průběh obhajoby bakalářské práce:

Student prezentoval výsledky své diplomové práce věnované návrhu implementace kubické operace na kolektivním spinu N atomů pomocí sekvence operací generovaných Hamiltoniány, které jsou lineární či kvadratické funkce kolektivních spinových operátorů. V úvodu prezentace autor popsal motivaci pro tento výzkum, kdy snahou je získat univerzální sadu operací umožňující realizovat libovolnou transformaci. Byla diskutována realizace kubické nelineární operace pomocí komutátorů a využití Suzuki-Trotterovy formule. Následně byla diskuse zaměřená na lokální realizaci operace na části Blochovy sféry, což umožňuje výrazné zjednodušení operátorové sekvence na 23 kroků. Byly prezentované výsledky optimalizace parametrů specifikujících nalezenou operátorovu sekvenci. Byla diskutována robustnost nalezených parametrů vzhledem ke změně počtu atomů N a bylo ukázáno, že kvalitu operace lze při změně N navýšit jednoduchou rotací kolektivního spinu kolem osy z . V závěru student shrnul hlavní výsledky a nastínil další možné směry výzkumu. Po prezentaci zazněly posudky vedoucího práce a oponenta a student odpověděl na otázky oponenta a členů komise.

Otázky:

V analýze byl uvažován velmi krátký efektivní čas operace. V systémech se spojitými proměnnými by taková operace byla prakticky nerozlišitelná od identity. Čím je způsobeno, že pro systém uvažovaný v diplomové práci je použitá hodnota času postačující k implementaci netriviální operace?

Jsou operátorové rozklady ve vzorcích (2.1.6) až (2.1.9) odněkud převzaty, nebo se jedná o originální výsledek práce?

Jak robustní je výsledná operace, jak závisí její kvalita na přesnosti nastavení jednotlivých parametrů?

Jak se škáluje náročnost realizace studované operace s počtem atomů?

Byl uvažován vliv dekoherence na implementaci studované kvantové operace?

Jak závisí optimalizace na výběru stavů, jak byly tyto stavy vybrané?

Můžete vysvětlit nemonotónní průběh křivky na grafu III.3 na str. 19 práce pro $N=100$ atomů?