Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U105960

Державний реєстраційний номер: 0120U104801

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 20-09-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Геометричні характеристики еволюційних станів спінових систем, які описуються моделлю Ізінга. Кривизна та кручення еволюційних станів спінових систем з моделлю Гайзенберга

Початок етапу: 05.2021

Закінчення етапу: 08.2021

Вид звітного документа: Проміжний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Львівський національний університет імені Івана Франка

Код за ЄДРПОУ: 02070987

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 1, м. Львів, Львівська обл., 79000, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322616048

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний університет "Львівська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 02071010

Місцезнаходження: вул. Степана Бандери, буд. 12, м. Львів, Львівська обл., 79013, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322582111

Внесок співвиконавця у звітний етап:

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національний фонд досліджень України

Код за ЄДРПОУ: 42734019

Місцезнаходження: вул. Бориса Грінченка, 1, м. Київ, 01001, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442981622

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201300

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1310.852

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження фізичних систем та ефектів квантованості простору на квантових комп'ютерах

Назва роботи англійською:

Studies of physical systems and effects of space quantization on quantum computers

Реферат українською:

Вперше розраховано геометричні характеристики (кривизна та кручення) станів еволюції спінових систем, які описуються моделлю Ізінга та Гайзенберга аналітично та на квантовому комп'ютері. Встановлено зв'язок геометричних характеристик із заплутаністю квантових станів. Запропоновано квантові протоколи для визначення відстаней між квантовими станами. Враховуючи геометричні характеристики простору квантових станів та означення узгодженості, вперше отримано вираз для стійкості, як міри заплутаності для станів двох кубітів. Запропоновано метод знаходження енергетичних рівнів фізичних систем на квантовому комп'ютері. Отримані результати дозволяють розв'язувати комбінаторні оптимізаці задачі на квантових комп'ютерах, як мають широке практичне використання.

Реферат англійською:

Geometrical characteristics (curvature and torsion) of the states of the evolution of spin systems that are described by the Ising and Heisenberg model have been calculated firstly analytically and on a quantum computer. The connection of geometrical characteristics with the entanglement of quantum states has been established. Quantum protocols for determining the distances between quantum states have been proposed. Taking into account the geometrical characteristics of the space of quantum states and the definition of consistency, the expression for stability is obtained as a measure of entanglement for the states of two qubits has been found firstly. A method for finding the energy levels of physical systems on a quantum computer has been proposed. The obtained results allow solving combinatorial optimization problems on quantum computers, which have a wide practical use.

Індекс УДК: 531:530.145

Коди тематичних рубрик: 29.05.15

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ткачук Володимир Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Ткачук Володимир Михайлович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Геометричні характеристики станів еволюції спінових систем та їх визначення на квантовому комп'ютері

Назва НТП англійською: Geometrical characteristics of the states of evolution of spin systems and their detection on a quantum computer

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: 73.10.2 Дослідження і розробки в галузі природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розраховано кривизну, кручення, швидкість еволюції станів спінових систем, які описуються моделлю Ізінга та Гайзенберга аналітично та на квантовому комп'ютері. Запропоновано квантові протоколи для визначення відстаней між квантовими станами.

Соціально-економічна спрямованість НТП: створення нових теорій

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обгрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Kuzmak A. R. Measuring distance between quantum states on a quantum computer // Quantum Inf. Process. 2021. Vol. 20, No. 8. Art. 269. 18 p.

Kuzmak A. R., Tkachuk V. M. Measuring entanglement of a rank-2 mixed state prepared on a quantum computer // Eur. Phys. J. Plus. 2021. Vol. 136, No. 5. Art. 564. 12 p.

Krynytskyi Yu. S., Kuzmak A. R. Derivation of the robustness from the concurrence // Mod. Phys. Lett. A.— 2021.— Vol. 36, No. 23. Art. 2150166. 12 p.

Gnatenko Kh. P., Tkachuk V. M. Entanglement of graph states of spin system with Ising interaction and its quantifying on IBM's quantum computer // Phys. Lett. A. 2021. Vol. 396. Art. 127248.

Gnatenko Kh. P., Laba H. P., Tkachuk V. M. Energy levels estimation on a quantum computer by evolution of a physical quantity, arXiv:2108.08873

Gnatenko Kh. P., Susulovska N. A. Geometric measure of entanglement of multi-qubit graph states and its detection on a quantum computer, arXiv:2106.10688

Gnatenko Kh. P., Laba H. P., Tkachuk V. M. Geometric properties of evolutionary graph states and their detection on a quantum computer, arXiv:2108.12909.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи Мельник Володимир Петрович
д. філос. н., 09.00.01

Перелік осіб-виконавців

Гнатенко Христина Павлівна
(д. ф.-м. н., 01.04.02)

Кузьмак Андрій Романович
(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Лаба Ганна Петрівна
(к. т. н., 05.27.06)

Самар Микола Іванович
(к. ф.-м. н., 01.04.02)

Відповідальний за підготовку облікових документів Ткачук В. М.

Телефон +38 (050) 276-40-97

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

