Облікова картка ДіР

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0221U106638

Державний реєстраційний номер: 0120U104801

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 16-12-2021

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Графові стани та їх приготування на квантовому комп'ютері. Графові стани та міра заплутаності

Початок етапу: 09.2021

Закінчення етапу: 12.2021

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.): 1237.397

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:

Досліджено графові стани, які генеруються оператором еволюції з гамільтоніаном Ізінга та Гайзенберґа, на квантовому комп'ютері. Встановлено зв'язок властивостей спінових систем, які знаходяться в графових станах, з характеристиками відповідних графів. Обчислено на квантових комп'ютерах компанії IBM геометричну міру заплутаності графових станів та знайдено її зв'язок з ступенем вузлів відповідних графів. Обчислено геометричну міру заплутаності неперервних систем. Запропоновано метод визначення енергетичних рівнів довільної спінової системи на квантовому комп'ютері на основі дослідження еволюції середнього значення лише одного пробного спіна, який відкриває можливості для досягнення квантової переваги у розв'язуванні задач на знаходження власних значень.

Реферат англійською:

Graph states that are generated by the operator of evolution with Ising and Heisenberg Hamiltonians are studied. Relation of properties of spin systems in graph states with characteristics of graphs is found. The geometric measure of entanglement of graph states is detected on IBM's quantum computers and its relation with degree of vertexes of corresponding graphs is found. Geometric measure of entanglement of continuous variable is obtained. A method for detection of energy levels of arbitrary spin system on a quantum computer based on studies of evolution of only one probe spin is proposed. It opens a possibility to achieve quantum supremacy in solving eigenvalue problem with development of multi-qubit quantum computers.

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: Геометрична міра заплутаності графових станів та її обчислення на квантовому комп'ютері

Назва НТП англійською: Geometric measure of entanglement of graph states and its 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: На квантових комп’ютерах компанії IBM обчислено геометричну міру заплутаності графових станів, які генеруються оператором еволюції з гамільтоніаном Ізінга та Гайзенберґа. Знайдено зв’язок геометричної міри запутаності зі ступенем вузлів відповідних графів.

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

Gnatenko Kh. P., Laba H. P., Tkachuk V. M. Energy levels estimation on a quantum computer by evolution of a physical quantity // Phys. Lett. A 2022. Vol. 424, Art. 127843 7 p.

Gnatenko Kh. P., Laba H. P., Tkachuk V. M. Energy levels estimation on a quantum computer by evolution of a physical quantity // Phys. Lett. A 2022. Vol. 424, Art. 127843 7 p.

Gnatenko Kh. P., Laba H. P., Tkachuk V. M. Detection of energy levels of a spin system on a quantum computer by probe spin evolution. arXiv:2109.11400.

Gnatenko Kh. P., Tkachuk V. M., Krasnytska M., Holovatch Yu. Continuous variable graph states: entanglement and graph properties // arXiv:2112.06059.

Gnatenko Kh. P., Laba H. P., Tkachuk V. M. Detecting energy levels of spin systems on IBM's quantum computer by evolution of mean value of physical quantity 2021 IEEE International Conference on Quantum Computing and Engineering (QCE), Broomfield, CO, USA DOI: 10.1109/QCE52317.2021.00065.

Susulovska N., Gnatenko Kh. Quantifying geometric measure of entanglement of multi-qubit graph states on the IBM's quantum computer 2021 IEEE International Conference on Quantum Computing and Engineering (QCE), Broomfield, CO, USA DOI: 10.1109/QCE52317.2021.00080

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

