

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу

Колісніченка Вадима Юрійовича

на тему «Методи та програмні засоби аналізу блокчейн транзакцій»,

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії

в галузі знань 12 – Інформаційні технології

за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення

Актуальність теми дисертації

Блокчейн-технології є основою багатьох інноваційних розробок у різних галузях. З ростом застосування блокчейн-технологій виникає потреба в розробці ефективних методів аналізу блокчейн-транзакцій, що дозволяє забезпечити прозорість, безпеку та відповідність законодавчим вимогам. Актуальність теми дослідження обумовлена наступними аспектами.

Збільшення кількості блокчейн-транзакцій вимагає розробки нових, більш продуктивних і ефективних методів аналізу, що дозволяють обробляти великі обсяги даних в реальному часі. Це особливо важливо для виявлення шахрайства, відстеження нелегальних операцій та забезпечення відповідності законодавчим вимогам.

Існування великої кількості різних блокчейн-мереж з унікальними архітектурами та протоколами створює додаткові виклики для аналізу транзакцій. Розробка методів аналізу транзакцій, здатних працювати з різними мережами, є важливим завданням для дослідників та розробників.

З розвитком блокчейну зростає кількість регуляторних вимог, які вимагають прозорості та підзвітності транзакцій. Ефективні методи аналізу блокчейн-транзакцій допомагають забезпечити відповідність цим вимогам, та виявити порушення у різних юрисдикціях.

Нові методи аналізу блокчейн-транзакцій можуть сприяти розробці інноваційних продуктів і послуг, що використовують блокчейн. Це включає в себе розробку нових фінансових інструментів, забезпечення відстеження та аутентифікації товарів, розвиток смарт-контрактів та децентралізованих додатків.

Таким чином, тема дисертаційного дослідження є надзвичайно актуальною, оскільки вирішення зазначених проблем сприятиме подальшому розвитку блокчейн-технологій, підвищенню їх безпеки, ефективності та відповідності сучасним вимогам.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Вперше здійснено аналіз та детальний опис протоколу Peer Discovery для блокчейн-мережі Rootstock. Це дозволяє досліджувати роботу протоколу та будувати незалежні клієнти для використання у децентралізованих системах.

2. Створена нова архітектура програмного забезпечення для аналізу транзакцій у блокчейн-мережах, що базується на принципі інверсії керування. Це дозволяє окремим компонентам системи самостійно ініціювати зв'язок і передавати дані до центрального ядра, сприяючи легкій інтеграції нових мереж і методів аналізу, що забезпечує гнучкість і масштабованість системи.

3. Запропоновано підхід до збору даних з блокчейн-мереж, що використовує блокчейн-провідники для отримання офіційних даних, включаючи вихідні коди смарт-контрактів. Це значно спрощує процес збору та аналізу даних, зменшуючи потребу в ресурсах і часу на синхронізацію вузлів.

4. Вдосконалено методологію аналізу OP_RETURN-скриптів у Bitcoin, що дозволяє автоматично виділяти різні типи скриптів на основі частоти їх появи без попереднього знання форматів. Це розширює можливості аналітичного дослідження збережених даних та протоколів.

5. Розроблено метод, що дозволяє отримувати повну структуру мережі Rootstock шляхом послідовного опитування кожного нововиявленого вузла. Це забезпечує детальний аналіз структури мережі та її вузлів.

6. Вперше запропоновано метод визначення відправника транзакцій у блокчейн-мережі Rootstock, який аналізує час отримання нових транзакцій та враховує особливості мережі. Це дозволяє точно ідентифікувати вузол, який першим транслиував транзакцію, що є важливим для забезпечення безпеки та прозорості транзакцій.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання виконано повністю, здобувач повною мірою оволодів методологією наукової діяльності.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Колісніченка В. Ю. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 121 – Інженерія програмного забезпечення та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Інженерія програмного забезпечення».

Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям інженерії програмного забезпечення.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Колісніченка Вадима Юрійовича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Наявні співпадіння є співпадіннями з власними науковими працями здобувача, опублікованими раніше для висвітлення основних результатів дисертації. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідні джерела.

Таким чином, дисертаційна робота Колісніченка Вадима Юрійовича є оригінальною і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою. Результати дослідження викладені чітко і послідовно. Стиль викладення відповідає академічним стандартам, використовується спеціалізована термінологія, яка відображає сутність досліджуваної проблематики. Мова роботи є грамотною і точною, що сприяє ясності і зрозумілості тексту.

Дисертація складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 144 сторінок.

У вступі розкрито актуальність теми дослідження, сформульовано мету і завдання роботи, обґрунтовано об'єкт і предмет дослідження. Описано методологічну основу, наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, а також наведено структуру дисертації.

У першому розділі розглянуто теоретичні основи та сучасні методи аналізу блокчейн транзакцій. Проведено детальний огляд літератури, визначено основні проблеми і виклики, з якими стикаються дослідники у цій сфері. Виділено три ключові групи задач, які вирішуються за допомогою аналізу транзакцій, та проведено порівняльний аналіз існуючих систем і підходів, зазначено їх обмеження.

У другому розділі детально описано розроблені алгоритми для аналізу блокчейн транзакцій та їх програмну реалізацію. Визначено основні етапи методу застосування блокчейн-провідників для збору даних з різних блокчейн-мереж. Розглянуто методи виявлення вузлів блокчейн мережі Rootstock, аналізу Peer Discovery і Wire протоколів, а також аналізу OP_RETURN-скриптів у мережі Bitcoin.

У третьому розділі представлено архітектуру програмного забезпечення для аналізу блокчейн транзакцій. Описана архітектура включає модульну структуру, яка дозволяє легко інтегрувати нові блокчейн-мережі та розширювати функціонал системи. Розроблено прототип системи для одночасного збору даних

з різних блокчейн-мереж. Описано програмне забезпечення для виявлення вузлів мережі Rootstock та визначення відправника транзакцій.

У четвертому розділі здійснено експериментальні дослідження для перевірки результативності запропонованих методів і програмних інструментів. Проведено оцінку ефективності використання блокчейн-провідників для збору даних з різних блокчейн-мереж. Оцінено результативність методів виявлення та ідентифікації вузлів у блокчейн-мережі Rootstock, а також визначення відправника транзакцій. Проведено аналіз ефективності методології дослідження OP_RETURN-скриптів у мережі Bitcoin.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації».

Оприлюднення результатів дисертаційної роботи

Наукові результати дисертації висвітлені у 4 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 1 стаття у науковому виданні, включеному на дату опублікування до переліку наукових фахових видань України; 3 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus, з яких 2 статей у виданнях, віднесених до першого–третього квартилів (Q1–Q3) відповідно до класифікації SCImago Journal and Country Rank або Journal Citation Reports.

У наукових публікаціях здобувача якісно та на високому рівні висвітлені результати його дисертаційного дослідження. В усіх наукових публікаціях здобувача дотримано принципи академічної доброчесності, що виражається у відповідному цитуванні використаних джерел та відсутності будь-яких форм плагіату.

Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи

1. Дослідження обмежується лише двома блокчейн-мережами. Включення аналізу інших мереж з різними алгоритмами консенсусу та архітектурами підвищило б загальність та універсальність висновків. Це дозволило б оцінити ефективність запропонованих методів у різних блокчейн-мережах і підтвердити їх адаптивність.

2. У розділі 3 не вистачає детального опису процесу інтеграції нових блокчейн-мереж та розширення функціоналу системи. Більш детальний опис архітектури, взаємодії компонентів та використання сучасних технологій допоміг би краще зрозуміти технічні аспекти реалізації та можливості адаптації системи під різні потреби.

3. У розділі 4 необхідно було б надати більше інформації про критерії оцінювання ефективності методів та детальніші результати експериментів. Це включає в себе точні дані про продуктивність, споживання ресурсів, а також порівняння з іншими існуючими методами для більш об'єктивної оцінки запропонованих підходів.

4. У роботі відсутній детальний розгляд можливих ризиків та викликів, пов'язаних із впровадженням запропонованих методів у реальних умовах. Оцінка ризиків дозволила б краще зрозуміти потенційні проблеми та розробити стратегії їх вирішення.

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Висновок про дисертаційну роботу

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Колісніченка Вадима Юрійовича на тему «Методи та програмні засоби аналізу блокчейн транзакцій» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 12 – Інформаційні технології. Дисертаційна робота за актуальністю, практичною цінністю та науковою новизною повністю відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в п. 6–9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Колісніченко Вадим Юрійович заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 12 – Інформаційні технології за спеціальністю 121 – Інженерія програмного забезпечення.

Офіційний опонент:

завідувач кафедри програмної інженерії
та інтелектуальних технологій управління

Національного технічного університету

«Харківський політехнічний інститут»,

доктор філософії, доцент



20 24 року

