

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу
Колісніченка Вадима Юрійовича
на тему «Методи та програмні засоби аналізу блокчейн транзакцій»,
представлену на здобуття ступеня доктора філософії

в галузі знань 12 Інформаційні технології
за спеціальністю 121 Інженерія програмного забезпечення

Актуальність теми дисертації.

Тема дисертації «Методи та програмні засоби аналізу блокчейн транзакцій» є надзвичайно актуальною у зв'язку з постійним зростанням використання блокчейн технологій у різних сферах. Сучасні блокчейн мережі, такі як Ethereum і Bitcoin, стали невід'ємною частиною цифрової економіки, забезпечуючи безпечні та прозорі транза

кції. Однак зростаюча популярність і складність блокчейн технологій потребують нових методів аналізу та моніторингу транзакцій.

Традиційні підходи до аналізу блокчейн транзакцій часто не встигають за швидкими темпами змін у цій галузі, що створює необхідність у розробці нових алгоритмів і інструментів, які б враховували специфіку різних блокчейн мереж і їх унікальні виклики. Дисертаційне дослідження спрямоване розробку нових та вдосконалення існуючих методів аналізу блокчейн транзакцій, що має вирішальне значення для забезпечення стабільності та надійності блокчейн екосистеми в умовах її швидкого розвитку і масштабування.

Результати дослідження здатні суттєво підвищити ефективність та безпеку блокчейн платформ, що підтверджує їхню актуальність для академічних досліджень та практичного впровадження в індустрії. Впровадження розроблених методів може покращити якість аналізу транзакцій у блокчейн-мережах. Завдяки цим методам можлива більш точна ідентифікація учасників транзакцій та аналіз потоків коштів, що допоможе зменшити ризик шахрайства та відмивання грошей. Такий підхід є надзвичайно актуальним для компаній, що прагнуть інтегрувати блокчейн-технології у свої бізнес-процеси, забезпечуючи при цьому високу прозорість і довіру до транзакцій.

Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизни.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Вперше була створена програмна архітектура, що застосовує інверсію керування для аналізу транзакцій у блокчейн-мережах, яка надає змогу легко інтегрувати нові методи аналізу та мережі.
2. Запропоновано метод використання блокчейн-провідників, який на відміну від традиційних методів, забезпечує отримання офчейн-даних, що зберігаються провідником, що значно підвищує якість та обсяг зібраної інформації.
3. Вперше виконано детальний аналіз протоколу Peer Discovery для Rootstock, що дозволяє краще зрозуміти його механізми та забезпечити оптимізацію процесів у мережі, а також підтримку розробки сумісних клієнтів.

4. Розроблений метод обходу вузлів блокчейн-мереж дозволяє отримувати повну структуру мережі, представляючи її у вигляді орієнтованого графа, і послідовно опитувати кожен нововиявлений вузол.

5. Запропоновано підхід до визначення відправника транзакцій у мережі Rootstock. Метод враховує специфіку часових та мережевих параметрів, що суттєво підвищує точність визначення відправника. Це має значний вплив на безпеку та прозорість блокчейн-мереж.

6. Удосконалено методологію аналізу транзакцій у Bitcoin, що дозволяє автоматично виділяти різні типи OP_RETURN-скриптів без попереднього знання форматів.

Результати підкріплені експериментальними дослідженнями, які підтверджують їхню надійність та ефективність. Наукові результати верифіковані через публікації в рецензованих журналах і апробацію на підприємстві, що забезпечує їхню відповідність вимогам академічної доброчесності та сучасним стандартам наукових досліджень.

Наукові дослідження були виконані здобувачем на кафедрі інформатики та програмної інженерії КПІ ім. Ігоря Сікорського в рамках НДР НДР: «Хмарна платформа розроблення і управління функціонуванням критичних ІТ-інфраструктур, що опрацьовують великі обсяги даних» (номер державної реєстрації № 0220U100804) під керівництвом доц., д.т.н., доц. Дорогого Ярослава Юрійовича.

Отже, в дисертаційній роботі поставлене наукове завдання підвищення ефективності програмних засобів аналізу блокчейн транзакцій 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. Збіги в тексті обмежуються співпадінням з власними публікаціями здобувача, що були створені з метою попереднього висвітлення наукових результатів дисертації. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів.

Дисертаційна робота написана українською мовою. Викладення наукових результатів характеризується високим рівнем послідовності і структурованості, що забезпечує доступність матеріалу для читачів. Стиль мовлення є професійним

і відповідає вимогам наукових публікацій, використовується точна і зрозуміла термінологія, яка адекватно відображає специфіку дослідження

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

У вступі визначено актуальність теми дослідження, сформульовано мету і завдання роботи, обґрунтовано об'єкт і предмет дослідження, зазначено наукову новизну та практичне значення отриманих результатів, а також описано структуру дисертації.

Перший розділ містить огляд теоретичних засад та сучасних методів аналізу блокчейн транзакцій. Проведено аналіз літератури, окреслено основні проблеми і виклики у цій галузі, а також виділено три основні групи задач, які вирішуються за допомогою аналізу транзакцій. Наведено порівняльний аналіз існуючих систем та підходів, а також їх обмежень.

Другий розділ зосереджено на розробці алгоритмів для аналізу блокчейн транзакцій та їх програмної реалізації. Описано основні етапи методу використання блокчейн-провідників для отримання даних з різних блокчейн-мереж, а також методи виявлення вузлів у мережі Rootstock, аналізу протоколів Peer Discovery та Wire, та аналізу скриптів у мережі Bitcoin.

Третій розділ представляє архітектуру програмного забезпечення для аналізу блокчейн транзакцій, яка має модульну структуру, що дозволяє легко інтегрувати нові блокчейн-мережі та розширювати функціонал системи. Описано програмну реалізацію розроблених методів.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень з метою перевірки ефективності розроблених методів та програмних засобів. Проведено експериментальну оцінку методу використання блокчейн-провідників для збору даних, оцінено ефективність методів виявлення та ідентифікації вузлів у мережі Rootstock та визначення відправника транзакцій, а також проаналізовано ефективність методології аналізу 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 публікаціях здобувача повністю відображені результати дисертаційної роботи. Академічна доброчесність дотримана, порушень не виявлено. Окрім наукового керівника здобувача, інших співавторів у публікаціях немає, тому особистий внесок здобувача є очевидним.

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

Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.

1. Робота потребує залучення більшої кількості практичних прикладів застосування розроблених методів могло б значно покращити розуміння їхнього значення та потенціалу для індустрії. Підкріплення теоретичних результатів практичними кейсами не лише ілюструє ефективність і застосовність методів у реальних умовах, але й допомагає користувачам та іншим дослідникам зрозуміти конкретні ситуації, у яких ці методи можуть бути найбільш корисними.
2. У дисертації не надано детального опису процесу вибору параметрів для експериментів, що ускладнює їх відтворення іншими дослідниками. Зокрема, відсутні чіткі критерії та обґрунтування, які саме параметри були обрані для проведення експериментів, а також пояснення їхньої важливості в контексті дослідження. Докладніша інформація про налаштування, початкові умови та обмеження, що використовувалися під час експериментів, могла б забезпечити кращу прозорість процесу дослідження.
3. Аналіз результатів застосування розроблених методів у дисертації потребує детальнішого висвітлення. Було б добре надати чітке розуміння можливих обмежень і викликів, з якими вони можуть зіткнутися при використанні цих методів на практиці. Зокрема, слід детально розглянути технічні та операційні ризики, такі як можливість помилкових спрацьовувань алгоритмів, складність їх інтеграції в існуючі системи, а також потенційні проблеми з масштабуванням і продуктивністю при роботі з великими обсягами даних.
4. Робота потребує застосування більшої кількості метрик, з метою проведення більш якісного контролю точності роботи методів та програмних засобів аналізу блокчейн транзакцій.
5. Обмежена кількість досліджених блокчейн-мереж у дисертації становить один з аспектів, які могли б бути розширені для підвищення загальної цінності дослідження. Незважаючи на те, що робота охоплює різні мережі, включення аналізу ще більшої кількості блокчейн-мереж дозволило б детальніше оцінити універсальність і адаптивність розроблених методів та підходів.

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.

Рецензент:

доцент кафедри інформаційних систем та технологій Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», кандидат» фізико-математичних наук

/  / Олена ГАВРИЛЕНКО

М.П.

« 6 » серпня 2024 року

