

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків та рекомендацій

Наукові положення, висновки і рекомендації дисертаційної роботи Ситника Р.С. добре обґрунтовані завдяки коректному використанню математичного апарату криптографії, теорії графів та розподілених систем, підтверджені успішною реалізацією і ефективним експериментальним дослідженням результатів, що продемонструвало узгодженість теоретичних розробок з практичними результатами.

Обґрунтованість наукових положень та висновків, викладених у дисертації, базується на детальному аналізі джерел з даної проблематики, чіткій постановці мети і завдань дослідження, застосуванні сучасних методів криптографічного захисту та блокчейн-технологій, а також проявляється у якісному і аргументованому формулюванні висновків.

Достовірність і обґрунтованість запропонованих методів і засобів підтверджується результатами експериментальних досліджень та коректним застосуванням методів, використаних під час виконання роботи. Наукові положення, висновки і рекомендації, викладені в дисертації, логічно впливають з отриманих результатів, поданих у чіткій і зрозумілій формі. Тому можна стверджувати, що висновки і практичні рішення, отримані у роботі, є коректними, достатньо обґрунтованими і можуть бути рекомендовані для використання в логістичних інформаційних системах, системах управління ланцюжками постачання та інших галузях з розподіленою обробкою даних.

Структура, обсяг роботи

Дисертація складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел. Робота містить необхідні рисунки, таблиці та схеми. Оформлення дисертації відповідає усім необхідним вимогам.

Характеристика роботи, новизна розроблених наукових положень

У вступі автором подано загальну характеристику дисертації, визначено актуальність теми, сформульовано мету дослідження, окреслено коло наукових та прикладних задач, розв'язання яких забезпечує реалізацію мети роботи,

показана наукова новизна та практична цінність роботи. Наведено відомості про апробацію та публікації результатів досліджень.

У першому розділі дисертації автором ретельно аналізується література, присвячена проблемам безпеки даних у логістичних інформаційних системах, технологіям блокчейн, криптографічним методам захисту та смарт-контрактам.

Висвітлено поняття цілісності даних, методи її забезпечення та сфери застосування блокчейн-технологій. Зазначено, що забезпечення достовірності даних є актуальним напрямком у сучасних розподілених системах та запропоновано застосовувати технологію блокчейн як засіб підвищення рівня безпеки та прозорості операцій у логістичних системах. Під час оцінки існуючих підходів дисертантом виявлено обмежену ефективність традиційних централізованих архітектур.

Автор роботи зробив висновок про необхідність створення нових моделей та методів забезпечення цілісності даних на основі блокчейн-технології з метою підвищення надійності та безпеки логістичних інформаційних систем.

У другому розділі Ситником Р.С. було виконано розробку моделі виявлення загроз безпеці в блокчейн-системах логістичного призначення. Проаналізовано специфічні вразливості розподілених систем, включаючи атаки на консенсус, проблеми масштабованості та безпеки смарт-контрактів.

Запропонована класифікація загроз дозволяє систематизувати підходи до забезпечення безпеки та розробити ефективні методи захисту від різних типів атак.

У третьому розділі автором була розроблена архітектура блокчейн-системи для логістичних застосувань з використанням удосконалених дерев Меркла та інтелектуальних смарт-контрактів. Запропоновано багаторівневу систему верифікації транзакцій та механізми контролю доступу на основі криптографічних токенів.

Розроблені алгоритми забезпечують високий рівень захисту даних, автоматизацію процесів верифікації та прозорість операцій у ланцюжку постачання. Запропонована архітектура дозволяє динамічно управляти правами доступу та забезпечує ефективну інтеграцію з існуючими логістичними системами.

У четвертому розділі виконано комплексний експериментальний аналіз ефективності розробленого методу. Проведено порівняльне тестування з традиційними MySQL-системами, що показало значне підвищення рівня захищеності даних, зменшення часу верифікації транзакцій та покращення надійності системи загалом.

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в наступному:

1. Вперше розроблено нову модель оцінки загроз безпеці в логістичних інформаційних системах, яка враховує специфіку блокчейн-архітектури та базується на комплексному аналізі вразливостей, що дозволило розширити можливості виявлення потенційних атак та підвищити точність оцінки ризиків в умовах розподіленої обробки даних.
2. Вперше запропоновано метод забезпечення достовірності даних, що ґрунтується на удосконалених деревах Меркла та інтелектуальних смарт-контрактах, який дозволив суттєво підвищити рівень захищеності системи, автоматизувати процеси верифікації та забезпечити незмінність даних у ланцюжку постачання.
3. Отримав подальший розвиток процес верифікації транзакцій у розподілених логістичних системах на основі багаторівневої системи криптографічних механізмів, що дозволило значно підвищити надійність передачі даних між учасниками, мінімізувати ризики несанкціонованої модифікації інформації та забезпечити прозорість операцій.
4. Удосконалено механізми контролю доступу до даних шляхом впровадження ієрархічної системи смарт-контрактів та криптографічних токенів, що розширило можливості гнучкого управління правами користувачів, підвищило адаптивність системи та забезпечило надійну ізоляцію конфіденційних даних.
5. Розвинуто методи захисту інформаційних потоків у логістичних системах за рахунок впровадження механізмів проактивного моніторингу блокчейн-транзакцій, що дозволило своєчасно виявляти спроби несанкціонованого доступу та підвищити загальний рівень безпеки системи.

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

Прикладна цінність дисертації

Автором виконана практична апробація розробленого методу для ефективного забезпечення цілісності та достовірності даних у логістичних інформаційних системах. Розроблена архітектура блокчейн-системи може бути використана в різних галузях, включаючи управління ланцюжками постачання, логістику, транспортні системи та інші області, що потребують підвищеного рівня безпеки та прозорості операцій. Результати експериментальних досліджень підтверджують ефективність запропонованих рішень та їх переваги над традиційними централізованими підходами.

Оформлення дисертації, дотримання вимог академічної доброчесності та повнота викладу наукових положень та результатів в опублікованих працях

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Ситника Романа Сергійовича повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 122 Комп'ютерні науки та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Комп'ютерні науки».

У дисертаційній роботі чітко прослідковується авторський стиль подачі матеріалу та формування висновків. Аналіз структури та змісту дисертаційної роботи та наукових праць, що опубліковані автором, дозволяє стверджувати, що усі наукові та практичні результати отримані ним особисто і повною мірою опубліковані та апробовані. Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям забезпечення цілісності та достовірності даних у розподілених інформаційних системах. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

Мова та стиль викладення результатів

Дисертаційна робота написана українською мовою, має чітку структуру. Автор демонструє високий рівень майстерності у використанні мовленнєвого стилю та логічної організації тексту, а також вміння ефективно користуватися науковою термінологією. Представлені в роботі результати викликають позитивні враження та свідчать про високий науковий рівень дослідницької праці.

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 13 наукових публікаціях здобувача, з них 6 статті опубліковано у наукових виданнях, включених до переліку фахових видань України, 2 у виданнях, що індексуються в міжнародних базах даних (Scopus). Також результати дисертації були апробовані на міжнародних науково-практичних конференціях. Таким чином, наукові результати описані в дисертаційній роботі повністю висвітлені у наукових публікаціях здобувача.

Недоліки та зауваження по роботі:

1. При проведенні аналізу існуючих технологій та методів забезпечення цілісності даних (розділ 1) поза увагою залишено питання кількісної оцінки ефективності існуючих блокчейн-рішень у логістичних системах.
2. У розділі 2 недостатньо обґрунтовано вибір конкретних параметрів моделі виявлення загроз. Не наведено детального аналізу впливу цих параметрів на точність виявлення атак. Можливо, додання методів машинного навчання для автоматичного виявлення аномалій збільшило б ефективність моделі в цілому.
3. В роботі не проведено детальний аналіз енергоефективності запропонованої блокчейн-системи та вимог до обчислювальних ресурсів при різних обсягах даних (розділ 4), що є важливим для практичного впровадження.
4. У четвертому розділі експериментальна валідація проведена на обмеженому наборі тестових сценаріїв. На мій погляд, недостатньо розкрито питання поведінки системи при екстремальних навантаженнях та масштабованості при збільшенні кількості учасників мережі.
5. У третьому висновку «... Запропонована модель дозволила розширити можливості виявлення потенційних атак та підвищити точність оцінки

ризиків в умовах розподіленої обробки даних» не зазначено конкретних показників (кількісних або метрик) щодо підвищення точності оцінки ризиків і того, наскільки були розширені можливості виявлення потенційних атак.

6. У п'ятому висновку «...що дозволило значно підвищити надійність передачі даних між учасниками, мінімізувати ризики несанкціонованої модифікації інформації та забезпечити прозорість операцій» не зазначено конкретних показників щодо підвищення надійності передачі даних між учасниками та того, наскільки вдалося мінімізувати ризики несанкціонованої модифікації інформації.

Вважаю, що наведені зауваження не знижують науковий рівень і практичну цінність дисертаційної роботи, а також не впливають на її загальну позитивну оцінку.

Загальна оцінка дисертаційної роботи.

Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Ситника Романа Сергійовича на тему «Моделі і методи організації та забезпечення цілісності даних у реєстрах інформаційних систем» 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 суттєве значення для галузі знань «Інформаційні технології».

Дисертація відповідає вимогам, які висуваються до дисертаційних робіт, зокрема зміст дисертації загалом відповідає галузі знань 12 «Інформаційні технології», спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», та «Вимогам до оформлення дисертації», затвердженим Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.01.2017 р. № 40 (із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства освіти і науки України від 31.05.2019 № 759) та «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 03 травня 2024 р. № 507),

Дисертаційна робота за актуальністю, науковою новизною, достовірністю отриманих результатів, обґрунтованістю висновків і практичною цінністю повністю відповідає вимогам, що висуваються до дисертаційних робіт на здобуття наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», а Ситник Роман Сергійович заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Офіційний опонент:

професор кафедри безпеки інформації та телекомунікацій
Національного технічного університету
«Дніпровська політехніка»
доктор технічних наук, професор

Анна КОРЧЕНКО



Підпис Корченко А.О. підтверджую

Учений секретар Вченої ради

НТУ «Дніпровська політехніка»



Таїсія КАЛЮЖНА