

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U003194

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 07-10-2024

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Савченко Микита Миколайович

2. Mykyta Savchenko

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 122

Назва наукової спеціальності: Комп'ютерні науки

Галузь / галузі знань: інформаційні технології

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 64070 Комп'ютерні науки

Дата захисту: 30-10-2024

Спеціальність за освітою: Програмна інженерія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): 6996

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03771755

Місцезнаходження: вул. М. Шпака, буд. 2, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03771755

Місцезнаходження: вул. М. Шпака, буд. 2, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 20.54

Тема дисертації:

1. Метод децентралізації баз знань систем підтримки прийняття рішень
2. The Method of Decentralizing Knowledge Bases in Decision Support Systems

Реферат:

1. 1. Савченко М.М. Метод децентралізації баз знань систем підтримки прийняття рішень. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки». – Інститут проблем реєстрації інформації, НАН України, Київ, 2024. У дисертаційній роботі представлені результати проведених здобувачем досліджень, які вирішують актуальне наукове завдання розробки ефективного методу часткової децентралізації баз знань для систем підтримки прийняття рішень (СППР). Дослідження фокусується на інтеграції децентралізованих платформ даних (ДПД), зокрема на основі блокчейн-технології, з метою підвищення безпеки, прозорості та надійності обробки даних в СППР. Актуальність цього дослідження пов'язана з тим, що сучасні системи підтримки прийняття рішень стикаються з ризиками компрометації даних, недовіри до результатів та недостатньою прозорістю процесів прийняття рішень. Впровадження децентралізованих рішень на основі блокчейну, таких як

Ethereum, дозволяє забезпечити високий рівень безпеки даних, їх публічну перевірку та незалежну верифікацію результатів, що є надзвичайно важливим для критично важливих систем, таких як СППР. Метою дисертаційної роботи є розробка та впровадження методу часткової децентралізації, що дозволяє оптимізувати обсяг інформації, яка зберігається в децентралізованих реєстрах, мінімізуючи при цьому витрати на обслуговування системи без втрати її функціональності. У дисертаційній роботі проведено огляд та аналіз сучасних підходів до децентралізації систем підтримки прийняття рішень, а також їх вплив на економічну ефективність та безпеку. Розглянуто питання оптимізації запису даних до децентралізованих реєстрів, зокрема, шляхом застосування розробленого методу делегування транзакцій, що значно спрощує та оптимізує взаємодію з децентралізованими платформами даних та їх обслуговування на відміну від існуючих альтернатив. В результаті дисертаційного дослідження вирішено актуальне науково-практичне завдання розробки універсального методу делегування транзакцій, що дозволяє спростити інтеграцію децентралізованих платформ даних з СППР без необхідності стандартизації децентралізованих програм. Це, в свою чергу, дозволяє знизити витрати на обслуговування таких систем до 92,2% за рахунок оптимізації транзакцій. Вперше запропоновано метод універсального делегування транзакцій, який не залежить від стандартів підпису, що використовується в децентралізованій програмі. Цей метод може бути застосований у будь-якій системі, яка підтримує базові криптографічні функції, такі як хешування, що робить його універсальним для широкого спектра платформ, включаючи Ethereum та інші EVM-сумісні платформи. У цій роботі був розроблений новий метод оптимізації обсягу даних, що зберігаються в децентралізованих реєстрах, який дозволяє зменшити витрати на запис даних більш ніж на 80% (на прикладі ДПД Ethereum) шляхом зміни способу відправки транзакцій. Також у дисертаційній роботі представлено результати експериментальних досліджень, що підтверджують економічну доцільність запропонованого методу в реальних умовах роботи публічних децентралізованих мереж. Додатково, у цій дисертаційній роботі описаний підхід до спрощення користувацького досвіду при взаємодії з децентралізованими системами за допомогою делегованих транзакцій, що знижує бар'єр для входу нових користувачів у сферу децентралізованих програм. Також були розроблені та представлені рекомендації щодо впровадження часткової децентралізації в існуючі СППР, що можуть бути використані для підвищення їх надійності та прозорості у різних галузях, таких як стратегічне планування, управління ланцюгами поставок та інші. Результати дослідження можуть бути використані у різних галузях, зокрема у системах управління, фінансах, енергетиці та в інших сферах, де критично важливими є прозорість, безпека та надійність обробки даних. Представлений у цій дисертаційній роботі підхід базується на використанні блокчейн-технологій та алгоритмів делегування транзакцій, що дозволяє значно знизити вартість обслуговування децентралізованих систем та спрощує їх інтеграцію з існуючими інформаційними інфраструктурами.

2. 2. Savchenko M.M. The Method of Decentralizing Knowledge Bases in Decision Support Systems. – A qualifying scientific work presented as a manuscript. Dissertation for the degree of Doctor of Philosophy in specialty 122 "Computer Science". – Institute for Information Recording of the National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, 2024. This dissertation presents the results of research conducted by the author, addressing the scientific problem of developing an effective method for partial decentralization of knowledge bases for decision support systems (DSS). The research focuses on the integration of decentralized data platforms (DDPs), particularly blockchain-based technologies, to enhance the security, transparency, and reliability of data processing within DSS. The relevance of this research stems from the fact that modern decision support systems face risks such as data compromise, distrust in results, and insufficient transparency in decision-making processes. The implementation of decentralized blockchain-based solutions, such as Ethereum, ensures a high level of data security, public verification, and independent validation of results, which is crucial for critical systems like DSS. The aim of this dissertation is to develop and implement a method for partial decentralization that optimizes the amount of information stored in decentralized ledgers, while minimizing system maintenance costs without losing functionality. The dissertation provides a review and analysis of current approaches to decentralizing decision support systems and their impact on economic efficiency and security. It examines the optimization of data recording into decentralized ledgers through the use of a developed transaction delegation method, which

significantly simplifies and optimizes interactions with decentralized data platforms and their maintenance compared to existing alternatives. As a result of the research, the dissertation addresses the scientific and practical problem of developing a universal transaction delegation method, which simplifies the integration of decentralized data platforms with DSS without the need for standardization of decentralized applications. This, in turn, reduces system maintenance costs by up to 92.2% through transaction optimization. For the first time, a universal transaction delegation method is proposed, which is independent of the signature standards used in decentralized applications. This method can be applied to any system that supports basic cryptographic functions, such as hashing, making it universal for a wide range of platforms, including Ethereum and other EVM-compatible platforms. A new method for optimizing the volume of data stored in decentralized ledgers is also developed in this work, reducing data recording costs by more than 80% (using the Ethereum DDP as an example) by altering the way transactions are sent. Additionally, the dissertation presents the results of experimental studies confirming the economic feasibility of the proposed method in real-world conditions of public decentralized networks. Moreover, this dissertation describes an approach to simplifying the user experience when interacting with decentralized systems through delegated transactions, which lowers the barrier for new users entering the decentralized applications space. The work also offers recommendations for implementing partial decentralization in existing DSS, which can be used to enhance their reliability and transparency in various fields, such as strategic planning, supply chain management, and others. The results of this research can be applied in various industries, including management systems, finance, energy, and other sectors where transparency, security, and reliability of data processing are critical. The approach presented in this dissertation is based on the use of blockchain technologies and transaction delegation algorithms, which significantly reduce the cost of maintaining decentralized systems and simplify their integration with existing information infrastructures.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Не застосовується

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Savchenko, Nikita, Vitaliy Tsyganok, and Oleh Andriichuk. "A Cost-Effective Approach to Securing Systems through Partial Decentralization." *Information & Security: An International Journal* 47, no. 1 (2020): 109-121. DOI: <https://doi.org/10.11610/isij.4707>.
- Савченко М.М. Безпека систем підтримки прийняття рішень на основі децентралізованих платформ даних. *Реєстрація, зберігання і обробка даних* (2023). 25(1) - С. 75-88. DOI: <https://doi.org/10.35681/1560-9189.2023.25.1.287172>.
- Савченко М.М., Циганок В.В. Оптимізація обсягу інформації у частково децентралізованій системі підтримки прийняття рішень. *Реєстрація, зберігання і обробка даних* (2023). 25(2) - С. 89-98. DOI: <https://doi.org/10.35681/1560-9189.2023.25.2.300600>.
- Savchenko M., Tsyganok V., Andriichuk O. Decision Support Systems' Security Model Based on Decentralized Data Platforms. *CEUR Workshop Proceedings, Information Technologies and Security*, vol 2318, 2018. P.209-221. ISSN 1613-0073. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13843777>
- Savchenko M., Tsyganok V., Andriichuk O. An Approach to Transaction Delegation in Self-protected Decentralized Data Platforms. *CEUR Workshop Proceedings, Information Technologies and Security*, vol. 2577, 2019. P.169-188. ISSN 1613-0073. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13846348>

- Tsyganok V., Savchenko M., Kadenko S., Andriichuk O. Decentralization of the issue-based knowledge transfer platform. CEUR Workshop Proceedings, Information Technologies and Security, vol. 2859, 2021. P.36-45. ISSN 1613-0073. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13846622>
- Савченко М.М. Порівняльний аналіз відмовостійких децентралізованих платформ даних та необхідні умови для створення масштабованого алгоритму консенсусу / Реєстрація, зберігання і обробка даних: зб. наук. праць за матеріалами щорічної підсумкової наукової конференції 16-17 травня 2019 / НАН України. Інститут проблем реєстрації інформації. – К: ІПІ НАН України, 2019 – с. 125-126.
- Савченко М.М. Децентралізація систем експертного оцінювання та універсальний метод делегування транзакцій / Реєстрація, зберігання і обробка даних: зб. наук. праць за матеріалами щорічної підсумкової наукової конференції 28 вересня 2020 року / НАН України. Інститут проблем реєстрації інформації. – К: ІПІ НАН України, 2020 – с. 123-124.
- Nikita Savchenko, Vitaliy Tsyganok and Oleh Andriichuk A Cost-effective Approach to Securing Systems through Partial Decentralization // Second International Scientific Conference “Digital Transformation, Cyber Security and Resilience” (DIGILIENCE 2020) Varna, Bulgaria, 30 September – 2 October 2020. (режим доступу: <https://digilience.org/content/2020-papers>)
- Циганок, В. В., Савченко М. М., Каденко С. В. Децентралізація проблемно-орієнтованої платформи трансферу знань. Матеріали XX Міжнародної науково-практичної конференції "Інформаційні технології і безпека", 10 груд. 2020 р., м. Київ, Україна – с. 90-95.
- Савченко М.М. Часткова децентралізація як підхід до підвищення безпеки та довіри до систем підтримки прийняття рішень і платформи трансферу знань / Реєстрація, зберігання і обробка даних: зб. наук. праць за матеріалами щорічної підсумкової наукової конференції 18-19 травня 2021 року / НАН України. Інститут проблем реєстрації інформації. – К: ІПІ НАН України, 2021 – с. 126-127.
- Савченко М.М. Порівняння підходів до делегування транзакцій в платформах даних Ethereum та Algorand та їх ефективності в системах прийняття рішень. Реєстрація, зберігання і обробка даних Щорічна підсумкова наукова конференція 28-29 вересня 2022 року. – К: ІПІ НАН України, 2022 – с. 96-97.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0118U000055, 0123U100912, N830943

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Циганок Віталій Володимирович

2. Vitaliy Tsyganok

Кваліфікація: д. т. н., с.н.с., 01.05.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0821-4877

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03771755

Місцезнаходження: вул. М. Шпака, буд. 2, Київ, 03113, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чемерис Олександр Анатолійович

2. Oleksandr Chemerys

Кваліфікація: к.т.н., професор, 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8134-5152

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г. Є. Пухова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05516949

Місцезнаходження: вул. Генерала Наумова, буд. 15, Київ, 03164, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дорошенко Анатолій Юхимович

2. Anatoly Doroshenko

Кваліфікація: д.ф.-м.н., професор, 01.05.03

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-8435-1451

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гнатієнко Григорій Миколайович
2. Hryhoriy Hnatiyenko

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.13.06**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0002-0465-5018**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Київський національний університет імені Тараса Шевченка**Код за ЄДРПОУ:** 02070944**Місцезнаходження:** вул. Володимирська, буд. 60, Київ, 01033, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України**Ідентифікатор ROR:****Рецензенти****Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Балагура Ірина Валеріївна
2. Iryna V. Balagura

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 10.02.21**Ідентифікатор ORCID ID:** 0000-0001-9627-2091**Додаткова інформація:****Повне найменування юридичної особи:** Інститут проблем реєстрації інформації Національної академії наук України**Код за ЄДРПОУ:** 03771755**Місцезнаходження:** вул. М. Шпака, буд. 2, Київ, 03113, Україна**Форма власності:** Державна**Сфера управління:** Національна академія наук України**Ідентифікатор ROR:****VIII. Заключні відомості****Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Додонов Олександр Георгійович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Додонов Олександр Георгійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

А.А.Крючин

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**



Юрченко Тетяна Анатоліївна