

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту
Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

«Допущено до захисту»
Начальник кафедри ІТтаСЕК
кандидат технічних наук
доцент

_____ Олександр ПРИДАТКО
“ _____ ” _____ 20__ року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему : «Розробка криптовалюту на базі WB Network»

Виконав:
здобувач IV курсу, групи КН-42
спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»
(шифр і назва спеціальності)

_____ Віталій КОРОЛЬ

(прізвище та ініціали)

Керівник _____ Діана РАЙТА

(прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

Львів – 2024 року

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

Кафедра інформаційних технологій та систем електронних комунікацій

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”

Освітня програма Комп’ютерні науки

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри ІТтаСЕК

підполковник служби

цивільного захисту

 Олександр ПРИДАТКО

“ ” 20 року

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

Здобувачу Віталію КОРОЛЮ

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема «Розробка криптотокену на базі WB Network»

керівник роботи Діана РАЙТА

(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ЛДУ БЖД від від “ ” 2024 року №

2. Термін подання здобувачем роботи 2024 року

3. Початкові дані до роботи

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Retrieved [Електронний ресурс] / S. Nakamoto. – 2008. – Режим доступу до ресурсу: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>.
2. Solidity Documentation. Retrieved from [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.soliditylang.org/en/v0.8.0/>.
3. Ethereum. (n.d.). ERC-20 Token Standard [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://eips.ethereum.org/EIPS/eip-20>.

4. Зміст кваліфікаційної роботи/проекту (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ

Розділ 1. Дослідження предметної області

Розділ 2. Підбір основних складових для втілення проектного плану

Розділ 3. Програмна розробка проекту

Висновки

Перелік використаних джерел

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи/проекту	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Дослідження предметної області		
2.	Підбір основних складових для втілення проектного плану		
3.	Програмна розробка проекту		

Здобувач _____

(підпис)

Віталій КОРОЛЬ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Діана РАЙТА

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Віталій Король «Розроблення криптотокена на базі WB Network». Кваліфікаційна робота за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки» складається з текстової частини, що містить 3 розділи, 54 с., 23 джерела.

Об'єкт дослідження в даній роботі – криптотокен на базі WB Network

Мета роботи - розробка оптимального криптотокену на базі WB Network для забезпечення безпеки, масштабованості та ефективності криптовалютних транзакцій у фінансових та комерційних застосуваннях.

Проаналізовано сучасний стан ринку криптовалют та технологій блокчейну, що дало змогу визначити важливість впровадження нових криптотокенів, які забезпечують підвищену безпеку та ефективність.

Обґрунтовано доцільність проведення досліджень щодо підвищення якості та надійності криптотокенів на базі WB Network.

Проведено проектування структури криптотокену з врахуванням запропонованих критеріїв, зокрема розроблено структуру смарт-контрактів, що передбачають застосування передових методів шифрування та захисту від атак.

Запропоновано механізми масштабування та інтеграції з іншими блокчейн-мережами для забезпечення сумісності та ефективного функціонування в умовах зростаючого навантаження.

Реалізацію та налаштування розробленого проектного рішення виконано засобами віртуальної симуляції та тестування у середовищі WB Network, що дало змогу провести тестування та валідацію запропонованої моделі в умовах різних сценаріїв використання криптотокену для перевірки ефективності та надійності розроблених рішень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: криптотокен, WB Network, REMIX IDE, криптовалюта, solidity, блок-чейн, смарт-контракт, metamask

ABSTRACT

Vitaly Korol "Development of crypto token based on WB Network". The qualification paper for specialty 122 "Computer science" consists of the main part, which contains 3 sections, 54 pages, 23 sources.

The object of the work is a crypto token based on the WB Network

The purpose of the work is to develop an optimal crypto token based on the WB Network to ensure security, scalability and efficiency of cryptocurrency transactions in financial and commercial applications.

The current state of the cryptocurrency market and blockchain technologies was analyzed, which made it possible to determine the importance of introducing new cryptotokens that provide increased security and efficiency.

The expediency of conducting research on improving the quality and reliability of cryptotokens based on the WB Network is substantiated.

The design of the structure of the cryptotoken was carried out taking into account the proposed criteria, in particular, the structure of smart contracts was developed, which provide for the use of advanced methods of encryption and protection against attacks.

Mechanisms for scaling and integration with other blockchain networks are proposed to ensure compatibility and efficient operation under conditions of increasing load.

The implementation and adjustment of the developed project solution was carried out by means of virtual simulation and testing in the WB Network environment, which made it possible to test and validate the proposed model in the conditions of various scenarios of cryptotoken use to check the effectiveness and reliability of the developed solutions.

KEYWORDS: crypto token, WB Network, REMIX IDE, cryptocurrency, Solidity, blockchain, smart contract, metamask

Зміст

АНОТАЦІЯ	4
ABSTRACT	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ	Ошибка! Закладка не определена.
1.1 Огляд та аналіз сучасного стану розвитку криптовалютів	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Призначення та область застосування криптовалютів на базі WB Network	Ошибка! Закладка не определена.
1.3. Огляд монети та блок-чейн платформи WB Network.....	Ошибка! Закладка не определена.
Висновки за результатами розділу 1	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 2. ПІДБІР ОСНОВНИХ СКЛАДОВИХ ДЛЯ ВТІЛЕННЯ ПРОЕКТНОГО ПЛАНУ	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Вибір блокчейн-платформи та архітектури..	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Вибір середовища для розробки криптовалюна	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Вибір мови програмування для розробки криптовалюна ..	Ошибка! Закладка не определена.
2.4 Вибір типу криптовалюна та стандарту	Ошибка! Закладка не определена.
2.5 Вибір криптогаманця для імпортування токена.	Ошибка! Закладка не определена.
2.6.Впровадження.....	Ошибка! Закладка не определена.
2.7.Інструменти для створення криптовалюна....	Ошибка! Закладка не определена.
Висновки за результатами розділу 2	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 3. ПРОГРАМНА РОЗРОБКА ПРОЕКТУ	Ошибка! Закладка не определена.
3.1. Підготовка середовища.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.2. Основні компоненти проекту	Ошибка! Закладка не определена.
3.3 Інтерфейс IWRC20.sol.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.4 Огляд інтерфейсу.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.5 Огляд контракту	Ошибка! Закладка не определена.
3.6 Огляд функцій.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.7 Контракт TestToken.sol	Ошибка! Закладка не определена.

3.8. Інтерфейс блокчейн-експлорера для bgdToken (BGD)..... **Ошибка! Закладка не определена.**

3.9 Зберігання токєну в криптогаманці – MetaMask..... **Ошибка! Закладка не определена.**

Висновки за результатами розділу 3**Ошибка! Закладка не определена.**

ВИСНОВКИ..... 10

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 12

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ

WRC-20 - стандарт для токєнів на базі WB Network, аналогічний стандарту ERC20 в мережі Ethereum.

Токєн - цифровий актив, що випускається на блокчейн-платформі.

Блокчейн - розподілена база даних, що використовується для запису транзакцій у криптовалютних мережах.

Смарт-контракт - програмний код, що автоматично виконує задані умови на блокчейн-платформі.

Адреса - унікальний ідентифікатор користувача або контракту в блокчейн-мережі.

Баланс - кількість токєнів на рахунку певної адреси.

Власник (Owner) - адреса, що має особливі права в контракті, такі як випуск (mint) і спалювання (burn) токєнів.

Транзакція - дія, що здійснюється в блокчейн-мережі, наприклад, передача токєнів з однієї адреси на іншу.

WB Network - блокчейн-платформа, яка використовує алгоритм PoA і сумісна з екосистемою Ethereum.

Екосистема Ethereum - набір інструментів, протоколів та смарт-контрактів, що працюють на платформі Ethereum.

Криптовалюта - цифрова валюта, яка використовує криптографію для забезпечення безпеки транзакцій.

Криптотокєн - цифровий актив, створений та використовуваний у межах

блокчейн-мережі.

Нода (вузол) - пристрій або комп'ютер, що бере участь у блокчейн-мережі, виконуючи завдання з перевірки та передачі транзакцій.

Metamask - криптовалютний гаманець та браузерне розширення, що дозволяє взаємодіяти з блокчейн-додатками Ethereum.

ВСТУП

У сучасному світі криптовалюти та блокчейн-технології стали невід'ємною частиною фінансових систем і комерційних процесів. В умовах зростаючої діджиталізації економіки та суспільства, забезпечення безпеки, масштабованості та ефективності криптовалютних транзакцій є важливим завданням. У цьому контексті розробка нових криптовалют на базі передових блокчейн-платформ, таких як WB Network, набуває особливого значення. WB Network, завдяки своїм технічним характеристикам і можливостям, пропонує перспективну основу для створення криптовалют, які можуть забезпечити високий рівень безпеки та швидкість обробки транзакцій. Розробка криптовалюти на цій платформі дозволить не лише підвищити ефективність фінансових операцій, але й розширити можливості для інтеграції з різними додатками та сервісами, що використовують блокчейн.

Створення криптовалюти на базі WB Network дозволить впровадити інноваційні підходи до управління цифровими активами, забезпечуючи при цьому високу швидкість і безпеку транзакцій.

Об'єкт дослідження – створення власного криптовалюти та розгортання смарт-контракту в блокчейні.

Предмет дослідження - технічні рішення та методи розробки криптовалюти, включаючи імпортування у власний гаманець та блок-чейн WB Network.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка криптотокену на базі WB Network для забезпечення безпеки, масштабованості та ефективності криптовалютних транзакцій у фінансових та комерційних застосуваннях..

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- проаналізувати сучасний стан криптовалютного ринку та обґрунтувати важливість забезпечення постійної безпеки транзакцій у будь-яких умовах; визначити вимоги щодо функціонування блокчейн-мережі під час можливих загроз.
- розробити криптотокен та провести розгортання смарт-контракту.
- Здійснити пошук криптотокену в блок-чейні

Практичне значення отриманих результатів. У результаті роботи було розроблено власний криптотокен, який було імпортовано у криптогаманець та блок-чейн платформу. Під час розробки застосовано мову Solidity, яка є основною при створенні криптотокенів та розгортанні смарт-контрактів.

ВИСНОВКИ

У першому розділі кваліфікаційної роботи було проведено дослідження криптовалют, зокрема, визначено їх призначення, типи та ключові виклики, які можуть виникнути під час їх розробки.

В рамках аналізу були вивчені функціональні, нефункціональні та технічні вимоги до криптовалют, а також обговорено різноманітні аспекти, необхідні для їх створення. Здійснивши аналіз цих вимог, можна перейти до розробки криптовалюта, який буде ефективно виконувати заплановані функції.

Вивчення існуючих проектів у даній області посприяло успішному створенню власного токена, дозволяючи удосконалити ті аспекти, які раніше були реалізовані недостатньо ефективно.

У другому розділі роботи було детально розглянуто процес вибору та обґрунтування платформи для створення криптовалюта. Серед різних блокчейн-платформ було обрано WB Network завдяки її надійності, масштабованості та підтримці сучасних стандартів. Платформа WB Network забезпечує необхідний рівень безпеки та ефективності, що робить її оптимальним вибором для реалізації проекту.

Для розробки криптовалюта було обрано тип Utility Token, який надає власникам доступ до певних послуг або продуктів, і відповідає потребам проекту. Стандарт токена ERC20 було обрано завдяки його сумісності з іншими проектами та широкому застосуванню в екосистемі WB Network.

Розробка смарт-контрактів на базі WB Network виконується за допомогою мови програмування Solidity, яка є стандартом для написання смарт-контрактів і забезпечує високу гнучкість та функціональність. У роботі також було висвітлено інструменти, які використовуються для створення криптовалюта: Remix IDE для зручного написання та тестування коду, MetaMask для керування криптогаманцями та взаємодії з блокчейном, та Ethereum Virtual Machine (EVM) для виконання смарт-контрактів.

Розділ 3 надає глибокий огляд програмної розробки проекту створення криптовалютного токена на базі WB Network. Було розглянуто ключові аспекти підготовки середовища розробки, імплементації стандарту WRC20 через смарт-контракти на Solidity, створення конкретного криптовалютного токена, його розгортання на блокчейні WB Network та імпорт до криптогаманця Metamask. Додатково, були детально розглянуті деталі транзакцій, код контрактів, огляд інтерфейсів та функцій, а також інтерфейс блокчейна, що забезпечує ефективну роботу та управління токеном.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Nakamoto S. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. Retrieved [Електронний ресурс] / S. Nakamoto. – 2008. – Режим доступу до ресурсу:.
2. Buterin V. Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. Retrieved [Електронний ресурс] / V. Buterin. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://ethereum.org/en/whitepaper/>.
3. Wood G. Ethereum: A Secure Decentralised Generalised Transaction Ledger. Retrieved [Електронний ресурс] / G. Wood. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://gavwood.com/paper.pdf>.
4. Wilcke J. The History of Ethereum. Retrieved [Електронний ресурс] / J. Wilcke. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.ethereum.org/2017/01/01/the-history-of-ethereum/>.
5. Kosba A., Miller A., Shi E., Wen Z., Papamanthou C. Hawk: The Blockchain Model of Cryptography and Privacy-Preserving Smart Contracts. Retrieved [Електронний ресурс] / A. Kosba, A. Miller, E. Shi, Z. Wen, C. Papamanthou. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://eprint.iacr.org/2015/675.pdf>.
6. Szabo N. The Idea of Smart Contracts. Retrieved [Електронний ресурс] / N. Szabo. – 1997. – Режим доступу до ресурсу: http://szabo.best.vwh.net/smart_contracts_idea.html.
7. Bonneau J., Miller A., Clark J., Narayanan A., Kroll J.A., Felten E.W. Sok: Research Perspectives and Challenges for Bitcoin and Cryptocurrencies. Retrieved [Електронний ресурс] / J. Bonneau, A. Miller, J. Clark, A. Narayanan, J.A. Kroll, E.W. Felten. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://eprint.iacr.org/2015/261.pdf>.
8. Antonopoulos A.M. Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies. Retrieved [Електронний ресурс] / A.M. Antonopoulos. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://github.com/bitcoinbook/bitcoinbook>.

9. Bonneau J., Narayanan A., Miller A., Clark J., Kroll J.A., Felten E.W. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies. Retrieved [Электронный ресурс] / J. Bonneau, A. Narayanan, A. Miller, J. Clark, J.A. Kroll, E.W. Felten. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://cryptobook.us/>.
10. Mougayar W. The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology. Retrieved [Электронный ресурс] / W. Mougayar. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://thebusinessblockchain.com/>.
11. Drescher D. Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps. Retrieved [Электронный ресурс] / D. Drescher. – 2017. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.springer.com/gp/book/9781484226032>.
12. Tapscott D., Tapscott A. Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World. Retrieved [Электронный ресурс] / D. Tapscott, A. Tapscott. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://blockchain-revolution.com/>.
13. Franco P. Understanding Bitcoin: Cryptography, Engineering and Economics. Retrieved [Электронный ресурс] / P. Franco. – 2014. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.wiley.com/en-us/Understanding+Bitcoin%3A+Cryptography%2C+Engineering%2C+and+Economics-p-9781118963661>.
14. Gans J., Catalini C., Gans J.S. Some Simple Economics of the Blockchain. Retrieved [Электронный ресурс] / C. Catalini, J.S. Gans. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.nber.org/papers/w22952>.
15. Narayanan A., Bonneau J., Felten E., Miller A., Goldfeder S. Bitcoin and Cryptocurrency Technologies: A Comprehensive Introduction. Retrieved [Электронный ресурс] / A. Narayanan, J. Bonneau, E. Felten, A. Miller, S. Goldfeder. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://press.princeton.edu/books/hardcover/9780691171692/bitcoin-and-cryptocurrency-technologies>.

16. Allison I. Why WB Network is the Next Big Thing in Blockchain. Retrieved [Электронный ресурс] / I. Allison. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.coindesk.com/business/2023/01/15/why-wb-network-is-the-next-big-thing-in-blockchain/>.
17. Wu T. WB Network: Revolutionizing Decentralized Applications. Retrieved [Электронный ресурс] / T. Wu. – 2022. – Режим доступа до ресурсу: <https://wbnetwork.org/whitepaper.pdf>.
18. Lee J. The Economics of Token-Based Economies on WB Network. Retrieved [Электронный ресурс] / J. Lee. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.blockchain-economics.com/articles/token-economies-wb-network/>.
19. Nakamoto S. Decentralized Consensus: A Case Study on Bitcoin. Retrieved [Электронный ресурс] / S. Nakamoto. – 2012. – Режим доступа до ресурсу: <https://bitcoin.org/consensus.pdf>.
20. Zhang R., Xie R., Xu W. Secure Smart Contract Development: Lessons from WB Network. Retrieved [Электронный ресурс] / R. Zhang, R. Xie, W. Xu. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://smartcontractsecurity.io/wb-network-lessons/>.
21. Miller A. The Future of Blockchain Interoperability: WB Network’s Approach. Retrieved [Электронный ресурс] / A. Miller. – 2023. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.blockchain-interoperability.com/wb-network-approach/>.
22. Micali S. Algorand: Scaling WB Network’s Blockchain for Global Adoption. Retrieved [Электронный ресурс] / S. Micali. – 2022. – Режим доступа до ресурсу: <https://algorand.foundation/wp-content/uploads/2022/10/algorand-wb-network.pdf>.
23. Garay J., Kiayias A., Leonardos N. The Bitcoin Backbone Protocol: Analysis and Applications. Retrieved [Электронный ресурс] / J. Garay, A. Kiayias, N. Leonardos. – 2015. – Режим доступа до ресурсу: <https://eprint.iacr.org/2014/765.pdf>.