

УДК 004.4

Федоренко В.В., Пасічник О.А., Скрипник Т.К.

Хмельницький національний університет

ТЕХНОЛОГІЯ БЛОКЧЕЙН У СФЕРІ РЕЄСТРАЦІЇ МАЙНОВИХ ПРАВ

Технологія блокчейн ґрунтується на створенні двох списків даних, де окремі елементи, відомі, як блоки, поєднуються в ланцюжок завдяки криптографії. Блокчейн забезпечує відкрите зберігання потрібної інформації, забезпечуючи незмінність даних і збереження конфіденційності особистої інформації. Важливо відзначити, що блокчейн можна розглядати, як безмежну цифрову книгу економічних транзакцій, яку можна використовувати для фінансових операцій і обробки практично будь-яких даних, що мають велику цінність.

Блокчейн – це інноваційна технологія, що активно застосовується в різних галузях, таких як економіка, фінанси, медицина, правова сфера та інші. Проте використання блокчейну та смарт-контрактів в сфері нерухомості досі залишається недостатньо дослідженим. В цьому дослідженні розглядаються переваги та недоліки використання блокчейну та смарт-контрактів, і пропонується безпечна система для укладення угод, пов'язаних з орендою та продажем нерухомості, з використанням цих технологій.

Blockchain technology is based on the creation of two lists of data, where individual elements, known as blocks, are linked together in a chain using cryptography. The blockchain provides open storage of the necessary information, ensuring data integrity and maintaining the confidentiality of personal information. It is important to note that the blockchain can be viewed as a limitless digital ledger of economic transactions that can be used for financial transactions and processing of almost any data of great value.

Blockchain is an innovative technology that is actively used in various industries, such as economics, finance, medicine, legal, and others. However, the use of blockchain and smart contracts in the real estate sector is still insufficiently researched. This study examines the advantage and disadvantages of using blockchain and smart contracts, and proposes a secure system for concluding real estate transactions using these technologies.

З розвитком новітніх технологій та постійними ризиками викриття чи несанкціонованого доступу до даних перестає мета забезпечити цілісність даних у сфері реєстрації майна, одним з найкращих це технологія блокчейн ...

Блокчейн – це інноваційна децентралізована система зберігання даних, що фактично представляє собою електронний журнал транзакцій, угод, контрактів та різноманітної інформації, який побудований на послідовних записах. Однією з основних переваг цієї технології є те, що дані не централізовано зберігаються на одному центральному сервері.

Технологія блокчейн спирається на важливий принцип групування всіх транзакцій у блоки,

використовуючи складні математичні алгоритми. Ці блоки об'єднуються в послідовний ланцюжок і криптографічно зв'язуються між собою. Ключовим елементом кожного блоку є його хеш – це унікальний цифровий підпис, який ґрунтується на інформації з попереднього блоку.

Підсумовуючи, можна виділити наступні основні переваги використання технології блокчейн:

1. У технології блокчейн відкритість та безпека є ключовими аспектами. Інформація щодо транзакцій, угод та смарт-контрактів доступна для загального перегляду, але неможливість змін чи втручання у ці дані гарантується. Подробиці про учасників процесу залишаються конфіденційними, і кожен користувач блокчейн має унікальний ключ - набір криптографічних записів, які не лише забезпечують надійність системи, але й захищають інформацію від потенційних хакерських атак. В контексті нерухомості ця перевага стає особливо корисною, оскільки фінансові операції між учасниками можуть бути чітко ідентифіковані, при цьому не потрібно розголошувати особисті дані;

2. Неможливість підробки: Кожен блок в блокчейні є незмінним, що запобігає будь-якій можливості підробки чи фальсифікації даних;

3. Стійкість до вторгнень: Через одночасне оновлення реєстру на всіх комп'ютерах в мережі технологія блокчейн надійно захищає дані від можливих вторгнень та змін;

4. Гарантований рівень довіри: Високий рівень довіри в операціях та обміні конфіденційною інформацією робить технологію блокчейн популярною для застосування в різних галузях, включаючи сферу нерухомості.

5. Децентралізація – рівність і різноманітність системи робить її майже неможливою для злому або пошкодження;

6. Необмеженість – це важлива особливість технології блокчейн є те, що теоретично її ланцюжок може бути безмежно розширений шляхом додавання будь-якої кількості блоків. Це означає, що система може безперервно розвиватися та розширюватися, не обмежуючись кількістю блоків. Така можливість створює безмежні перспективи застосування технології блокчейн у різних галузях, забезпечуючи масштабовану та надійну інфраструктуру для реєстрації та відстеження транзакцій і даних.

Для забезпечення надійності та безпеки майнових транзакцій, використання смарт-контрактів у технології блокчейн є оптимальним рішенням. Смарт-контракти представляють собою спеціальні протоколи, які записуються у вигляді програмного коду і функціонують у децентралізованому реєстрі, який керується комп'ютерною мережею. Зазвичай вони визначають та перевіряють умови контракту.

Блокчейн-додатки ґрунтуються на революційній моделі розробки масштабованих систем, яка спирається на використання децентралізованих додатків. Важливим прикладом цієї моделі є біткоїн, який вперше представив новий підхід до створення системи з відкритим вихідним кодом. Його архітектура базується на однорангових вузлах, де дані зберігаються у зашифрованому вигляді. Крім того, інші проекти, такі як Ethereum, Omni і Sage Network, також застосовують

цю модель, запропоновану розробниками біткоїна, для створення децентралізованих додатків.

Мережа блокчейн представляє собою мережу вузлів, кожен з яких має розгорнутий Ethereum-клієнт і з'єднується з іншими вузлами. Цей компонент відповідає за виконання смарт-контрактів та обробку різних транзакцій між користувачами системи. Блокчейн та смарт-контракти взаємодіють так: смарт-контракти – це фрагменти коду, що розміщені у блокчейні і виконують певні операції за умови задовільнення певних умов. Як тільки ці операції завершуються, вони стають сталими записами у мережі блокчейн і не піддаються змінам.

На Рисунок 1 можна побачити діаграму компонентів розробленої системи, призначеної для здійснення безпечних операцій з нерухомістю. Система складається із чотирьох основних частин: мережі блокчейн, веб-клієнта, серверної частини та реляційної бази даних.

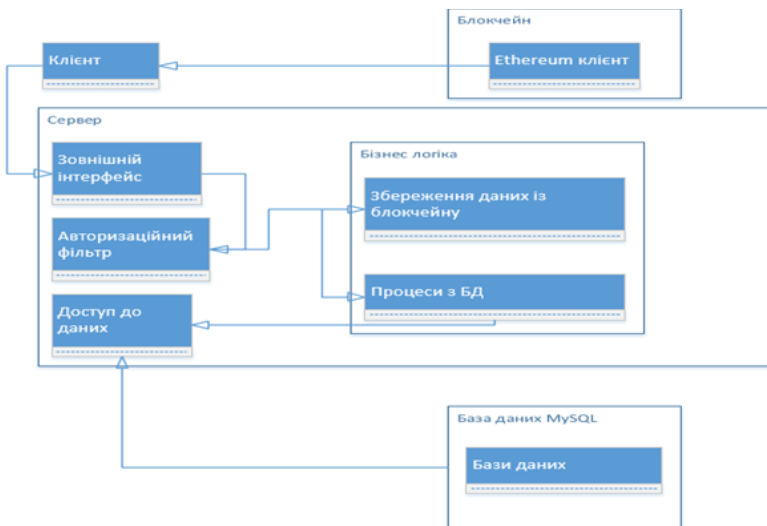


Рисунок 1 – діаграма компонентів системи для безпечних операцій з нерухомим майном

Реалізація смарт-контрактів базується на використанні мови програмування Solidity, яка є об'єктно-орієнтованою і була спеціально створена для ефективного створення смарт-контрактів, що функціонують на платформі Ethereum. Додатково для прискорення процесу розробки додатків використовуються різноманітні бібліотечні інструменти.

Веб-клієнт – це інтерфейс, який користувач використовує для взаємодії з системою. Функціональність веб-клієнта залежить від ролі користувача, який може виступати як орендар, орендодавець, продавець або покупець нерухомості. Усі взаємодії між клієнтом і мережею блокчейн здійснюються за допомогою набору

бібліотек Spring Boot, які дозволяють виконувати різні дії, такі як передача даних з одного облікового запису на інший, читання та запис даних зі смарт-контрактів, створення смарт-контрактів.

Реалізація Spring Boot дає змогу взаємодіяти з Ethereum через HTTP за допомогою JSON RPC-викликів. Це означає, що веб-клієнт може надсилати запити до окремих вузлів Ethereum та здійснювати читання та запис даних в блокчейні. Для підключення до вузлів мережі, основний об'єкт Spring Boot виступає як певний "міст" між клієнтом і блокчейном і передає дані провайдеру, де розгорнута мережа блокчейн.

Система використовує метод аутентифікації на основі програмних токенів для перевірки ідентифікації користувачів. Після успішної аутентифікації, користувачі отримують спеціальний токен, який надає їм право доступу до конкретних ресурсів та веб-сервісів. Цей токен служить маркером, що підтверджує їхню ідентифікацію та дозволяє використовувати систему.

Отже, у сфері нерухомості, роль смарт-контрактів та платформи Ethereum виявляється критично важливою. Крім того, інший галузевий сегмент, який може пройти суттєві зміни завдяки технології блокчейн, це... Провівши аналіз усіх ризиків, що властиві сектору нерухомості, і попередньо розглянувши технологію блокчейн, ми приходимо до висновку, що смарт-контракти можуть істотно покращити, спростити і зробити більш доступними процеси оренди та купівлі нерухомості завдяки зберіганню всіх документів і даних на блокчейні. Важливим аспектом є те, що будь-яка інформація щодо транзакцій, платежів або договірних угод не може бути видалена з блокчейну, що помітно зменшує ризик зловживань і шахрайства.

Перелік посилань

1. Все про типи та створення смарт-контрактів. [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://merehead.com/ua/blog/how-develop-smart-contract/>
2. Застосування блокчейн у сфері нерухомості [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://guland.com.ua/kryptovalyuta/blockchain/blokcheyn-v-nerukhomosti.htm>
3. Ethereum для Java розробників [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://ethereum.org/ru/developers/docs/programming-languages/java/>Що таке смарт контракт [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.ibm.com/topics/smart-contracts>
4. Десять видів смарт-контрактів на блокчейні [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.techtarget.com/searchcio/feature/Examples-of-smart-contracts-on-blockchain>
5. Що таке смарт-контракт в блокчейн і як він працює [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.investopedia.com/terms/s/smart-contracts.asp>
6. Як блокчейн працює. Крок-за-кроком [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.britannica.com/money/how-smart-contracts-work>
7. Що таке смарт-контракт? [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.coinbase.com/ru/learn/crypto-basics/what-is-a-smart-contract>
8. Створення і розгортання смарт-контрактів з Solidity [Електронний ресурс] Режим доступу: <https://www.baeldung.com/smart-contracts-ethereum-solidity>
9. Смарт-контракт і блокчейн технології [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.javatpoint.com/smart-contracts-in-blockchain-technology>