

УДК 004.9

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОЇ ТОРГІВЛІ НЕВЗАЄМОЗАМІННИМИ ТОКЕНАМИ (NFT)

Савчук Олександр Олександрович

к.т.н., доц. Болтъонков Віктор Олексійович

Національний університет «Одеська політехніка», УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. Розроблено інформаційну систему для безпечної децентралізованої торгівлі незамінними токенами (*NFT - non-fungible token*) в інтерфейсі месенджера *Telegram*. Реалізована архітектура безпечного підписання транзакцій як зовнішніми гаманцями користувачів, так й внутрішніми, що зберігаються в ізольованому середовищі.

Вступ. Розробка сервісу децентралізованих торгів *NFT* в інтерфейсі *Telegram* має значну актуальність з наступних причин:

- Ріст популярності *NFT*
- Популярність *Telegram*
- Децентралізація
- Спрощення процесу торгівлі
- Мобільність

Однак, створення такого сервісу вимагатиме вирішення певних викликів, таких як впровадження безпечних та ефективних механізмів торгівлі в межах месенджера.

Мета розробки. Метою роботи є спрощення інструментів для взаємодії з *NFT*, зменшення кроків та підвищення швидкості взаємодії з незамінними токенами.

Основна частина роботи.

На сьогодні не існує повноцінного сервісу для торгівлі незамінними токенами у середовищі телеграму, тож доведеться порівнювати головних мастодонтів сфери децентралізованої торгівлі незамінними токенами таблиця 1.

Таблиця 1 - Порівняння найпопулярніших сервісів децентралізованої торгівлі *NFT*

Сервіси	Кількість підтримуваних блокчейнів	Створення <i>NFT</i>	Token Community Gating	Token Ticketing
OpenSea	8	+	-	-
Rarible	4	+	-	-
Magic Eden	4	+	-	-

OpenSea [1] - це найбільша платформа для торгівлі *NFT*. Підтримують такі блокчейни як *Arbitrum, Avalanche, Bincense, Ethereum, Klaytn, Optimism, Polygon, Solana*.

Rarible [2] - це децентралізована платформа для створення та продажу *NFT*. *Rarible* має свій власний токен *RARI*, який використовується для голосування в їх децентралізованій автономній організації (*DAO - decentralized autonomous organization*).

MagicEden [3] - найпопулярніша платформа створення та торгівлі незамінними токенами у блокчейні *Solana*, також підтримує *Ethereum, Poligon, Bitcoin*.

Однак, з точки зору користувача, всі ці сервіси доволі складні через різномайття дій та складність інтерфейсу.

Для реалізації у сервісі *Telegram* створюємо бота з наступним функціоналом:

- додавання та редагування зовнішніх та внутрішніх гаманців;

- перегляд та демонстрація своїх *NFT* та *NFT* інших користувачів;
- купування, продаж та створення ставки на *NFT*;

Для реалізації цього функціонала була розроблена наступна архітектура рисунок 1. Кожен користувач має можливість під'єднати до сервісу свій криптогаманець та підписувати транзакції через додаток, або користуватись сервісним гаманцем і делегувати підписання на сторону сервера таким чином сильно зменшуючи шлях, що потрібно зробити для купівлі, або продажу *NFT*.

В основі смартконтракту полягає функціонал продажу tokenів з нульовою довірою. Загальний алгоритм:

- Оголошення продажу
- Купівля *NFT*
- Перевірка транзакції
- Перенесення власності
- Передача платежу
- Підтвердження продажу

Цей процес може бути дещо складним, але він гарантує, що продажі tokenів відбуваються безпечно і транспарентно.

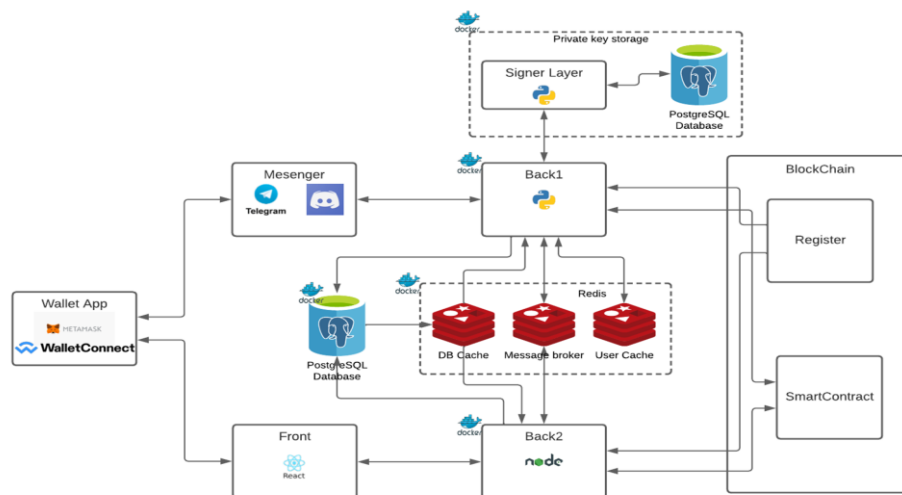


Рисунок 1 - Архітектура сервера сервісу

Для перевірки досягнення мети порівнюємо кількість кроків для купівлі незамінного токена на платформі *OpenSea* та на нашій за умови, що ви захотіли купити *NFT* у малознайомої людини. Продавець та покупець вже раніше відвідували сервіс та реалізують продаж за домовленістю таблиця 2.

Таблиця 2. Порівняльні характеристики складності купівлі-продажу на різних сервісах

<i>OpenSea</i>	Розроблена система з зовнішнім гаманцем	Розроблена система з сервісним гаманцем
Продавець:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. під'єдную гаманець 2. переходить на сторінку акаунту 3. вибирає <i>NFT</i> та натискає на неї для подробиць 4. натискає на кнопку "List to sale" 	<ol style="list-style-type: none"> 1. отримує запит на купівлю <i>NFT</i> 2. натискає на кнопку для продажу 3. заповнює необхідні дані 4. підписує транзакцію на дозвіл на управління разом з 	<ol style="list-style-type: none"> 1. отримує запит на купівлю <i>NFT</i> 2. натискає на кнопку для продажу 3. заповнює необхідні дані

5. вводить необхідні дані	транзакцією на виклик смартконтракту	
6. підписує дозвіл на управління колекцією		
7. підписує транзакцію для смартконтракту		
8. надає посилання на опубліковану на продаж <i>NFT</i>		
Покупець:		
1. переходить за посиланням	1. вибирає <i>NFT</i> та натискає на неї для подробиць	1. вибирає <i>NFT</i> та натискає на неї для подробиць
2. натискає на кнопку “ <i>Buy now</i> ”	2. вводить необхідні дані	2. вводить необхідні дані
3. обрати спосіб сплати	3. підписує транзакцію	3. надсилає запит на купівлю
4. підписує транзакцію на посилання монет	4. надсилає запит на купівлю	
12 дій	8 дій	6 дій

Висновки.

Інтеграція надійних торговельних web3 інструментів у, багатьом знайомий, інтерфейс месенджера дозволяю значно спростити шлях купівлі-продажу цифрових активів, в конкретному випадку у 2 рази. Особливо це корисно, коли потрібно придбати, продати актив особисто людині, але з гарантією виконання умов. Додавання сервісного гаманця ще більше спрощую цей процес, що дозволяє користуватись сервісом людям без досвіду.

Для продовження проєкту пропонується:

- функціонал, що надає доступ до контенту за умов володіння *NFT* певної колекції;
- функціонал, для використання *NFT*-квитків
- перехід сервісних зі звичайних гаманців на гаманці на основі смартконтракту

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. OpenSea. URL: <https://opensea.io/> – (дата звернення: 12.05.2023).
2. Rarible. URL: <https://rarible.com/> – (дата звернення: 12.05.2023).
3. MagicEden. URL: <https://magiceden.io/> – (дата звернення: 12.05.2023).
4. Реалізація сервісного месенджера Redis. URL: <https://redis.io/> – (дата звернення: 28.04.2023).
5. Фреймворк Pyrogram. URL: <https://docs.pyrogram.org/> – (дата звернення: 26.04.2023).
6. Середовище розробки та тестування смартконтрактів Remix. URL: <https://remix.ethereum.org/> – (дата звернення: 30.04.2023)

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR DECENTRALIZED TRADING IN NON-FUNDABLE TOKENS (NFT)

Oleksandr Savchuk

PhD, Associate Professor of the department of IS Viktor Boltenev
National University “Odessa Polytechnic”, UKRAINE

ANNOTATION. An information system has been developed for secure decentralized trading of NFT - non-fungible token in the Telegram messenger interface. An architecture of secure signing of transactions by both external user wallets and internal wallets stored in an isolated environment is implemented.