

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра дискретной математики и информационных технологий

**РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
С СЕТЬЮ И БЛОКЧЕЙНОМ ТОН**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 421 группы
направления 09.03.01 — Информатика и вычислительная техника
факультета КНиИТ
Амирбекова Касума Руслановича

Научный руководитель
доцент, к. ф.-м. н.

Л. Б. Тяпаев

Заведующий кафедрой
доцент, к. ф.-м. н.

Л. Б. Тяпаев

Саратов 2024

ВВЕДЕНИЕ

В современном информационном обществе блокчейн технология стала одним из наиболее перспективным способом для обеспечения безопасности и прозрачности хранения данных и исполнения транзакций. На данный момент существует много блокчейн-систем, имеющие свои преимущества и недостатки.

The Open Network представляет собой новую интернет-платформу, основанную на технологии блокчейна. Это вызывает интерес и требует более глубокого изучения своих технических особенностей и преимуществ.

Изучение TON блокчейн имеет практическую значимость в контексте его потенциального влияния на финансовые криптовалютные рынки, технологический сектор, а также социальные и экономические системы в целом.

TON блокчейн представляет собой платформу для разработки и использования криптовалют и смарт-контрактов, что делает его актуальным объектом изучения в контексте развития блокчейн технологий.

Целью данной работы является: разработка приложения для взаимодействия с сетью TON. Поставленная в работе цель обуславливает ряд задач:

- изучение компонентов сети TON и их назначения;
- анализ особенностей и преимуществ блокчейн-системы TON;
- изучение протокола для взаимодействия с децентрализованными приложениями TON Connect;
- реализация приложения для взаимодействия с блокчейном TON.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, четырёх глав, заключения, списка использованных источников и приложений. Первая глава выпускной квалификационной работы посвящена подробному изучению блокчейн технологии. Глава состоит из трёх параграфов, описывающих основные понятия блокчейна.

Вторая глава, состоящая из одного параграфа, направлена на изучение используемых в сети TON криптографических методов.

Третья глава состоит из двух параграфов, в которых раскрываются особенности блокчейна и компонентов сети TON.

Четвёртая глава включает в себя два параграфа, описывающих протокол TON Connect, процесс разработки и функционал приложения для взаимодействия с сетью и блокчейном TON.

TON является инновационной блокчейн-платформой, разработанной с учетом высокой производительности, децентрализации и безопасности. Он предлагает масштабируемую сеть, поддерживающую умные контракты и обеспечивающую высокую производительность. Также в работе интегрируются данные, предоставленные различными научными публикациями по исследуемой тематике, и на основе изученной информации делаются авторские выводы.

Таким образом, данная дипломная работа направлена на изучение главных компонентов сети TON и их функционала, выявление особенностей и преимуществ блокчейна TON. Также в ходе дипломной работы будет разработано приложение для взаимодействия с блокчейном TON.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе описываются блокчейн технологии, а также популярные блокчейн-системы: Bitcoin и Ethereum. Рассматриваются особенности их работы, преимущества и недостатки.

В этой главе описываются децентрализованные финансы, архитектура протоколов децентрализованных финансов и принципы работы популярных протоколов. Также рассматриваются различия децентрализованных финансов и централизованных аналогов.

Во второй главе описывается алгоритм AES, используемый для в сети TON. Он используется для обеспечения безопасности и шифрования данных, передаваемые по сетевым протоколам TON.

В третьей главе освещается интернет-платформа The Open Network, которая состоит из нескольких компонентов.

TON блокчейн – гибкая мульти-блокчейн платформу с Тьюринг-полными смарт-контрактами, способная обрабатывать миллионы транзакций и поддерживать мульти-криптовалютные переводы.

Основная особенность блокчейна TON – парадигма бесконечного шардинга, которая заключается в горизонтальном масштабировании. Таким образом, блокчейн делится на независимые части для параллельной обработки транзакции, что увеличивает его пропускную способность.

Код смарт-контрактов исполняется виртуальной машиной TON (TON Virtual Machine, TVM). Он представляет собой стек машину, то есть хранит данные не в переменных, а в стеке.

Кроме блокчейна сеть The Open Network состоит из следующих компонентов: TON DNS, TON Sites, TON Proxy, TON DHT, TON Storage.

TON DNS – это децентрализованная система доменных имен. Она предоставляет возможность использования удобных доменных имен в сети TON вместо адресов смарт-контрактов.

TON Sites решает проблему безопасности и шифрование данных современных сайтов с помощью специальных сетевых протоколов TON. Для доступа к данным сайтам используется TON Proxy.

TON DHT представляет собой распределенную хэш-таблицу, данные которых хранятся на узлах сети. Она используется для обнаружения нод в сети The Open Network.

TON Storage позволяет участникам сети хранить свои данные вне блокчейна, используя ноды сети в качестве безопасных хранилищ и смарт-контракты для оплаты комиссий за хранения.

В четвертой главе описывается протокол для взаимодействия пользовательского кошелька с децентрализованными приложениями TON Connect, процесс разработки приложения для взаимодействия с сетью и блокчейном TON.

TON Connect — это безопасный протокол для коммуникации между кошельком и децентрализованным приложением. TON Connect является универсальным протоколом авторизации в экосистеме TON. Он позволяет пользователям безопасно и удобно авторизовываться в сервисах TON с помощью их кошелька, не используя логины и пароли.

Приложение для взаимодействия с сетью TON реализовано в виде Телеграм бота с помощью языка программирования Python и фреймворка для разработки Телеграм ботов AIOgram.

Для получения данных из блокчейна TON используются специальные API-сервисы и Лайтсерверы (Liteservers). К API-сервисам отправляются запросы по протоколу HTTP, а для взаимодействия с Лайтсерверами используется протокол ADNL TCP.

В данной работе для получения информации о кошельках пользователей используется TON API.

Для получения информации о жетонах и пулах ликвидности децентрализованных бирж используется API-сервис GeckoTerminal, который является агрегатором децентрализованных бирж. Для получения информации о NFT-коллекциях и NFT-предметах используется GetGems. Для формирования запросов к API-сервисам используется библиотека асинхронных запросов AIOhttp.

Для взаимодействия пользовательского кошелька с данным ботом по протоколу TON Connect используется библиотека PyTonConnect. После подключения кошелька пользователь может совершать переводы токенов и взаимодействовать со смарт-контрактами децентрализованной биржи.

В этой главе также приводятся примеры ответов бота на запросы пользователей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Блокчейн технология позволяет хранить и использовать данные с помощью распределенной базы данных, обеспечивающая безопасность и неизменность записанной информации.

Целью данной дипломной работы было разработать приложение для взаимодействия с блокчейном TON. Для достижения этой цели использовался язык программирования Python, который предоставляет эффективные инструменты для разработки данного приложения: фреймворк AIogram для разработки Телеграм ботов, библиотека PyToniq для взаимодействия с блокчейном TON и значениями виртуальной машины TON, библиотека AIohttp для реализации асинхронных запросов к сторонним API-сервисам и получения дополнительных данных из блокчейне, библиотека PyTonConnect для подключения кошелька к приложению и дальнейшего взаимодействия с ним по протоколу TON Connect.

В результате проведенной работы было разработано приложение для взаимодействия с сетью и блокчейном TON. Приложение реализует основные функции, необходимые для работы с TON, такие как отправка транзакций, взаимодействие со смарт-контрактами, а также просмотр информации о токенах.

Разработанное приложение обладает следующими преимуществами:

- удобный и интуитивно понятный интерфейс, позволяющий пользователям легко выполнять необходимые операции;
- высокая надежность и эффективность благодаря использованию проверенных библиотек и технологий для работы с блокчейном;
- возможность интеграции с другими приложениями и сервисами, что расширяет функциональные возможности системы;
- кроссплатформенность, позволяющая использовать приложение на различных устройствах и операционных системах.

Таким образом, разработанное приложение является эффективным инструментом для взаимодействия с сетью и блокчейном TON, обеспечивая пользователям удобный и надежный способ работы с данной технологией.

Основные источники информации:

1. Fabian Schär. Decentralized Finance: On Blockchain- and Smart Contract-based Financial Markets. // SSRN URL:

- https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3571335 (Дата обращения: 17.05.2024).
2. Iddo Bentov, Ariel Gabizon, Alex Mizrahi. Cryptocurrencies without Proof of Work. // Arxiv URL: <https://arxiv.org/pdf/1406.5694> (Дата обращения: 29.04.2024).
 3. Nick Szabo. Smart Contracts. // University of Amsterdam URL: <https://www.fon.hum.uva.nl/rob/Courses/InformationInSpeech/CDROM/Literature/LOTwinterschool2006/szabo.best.vwh.net/smart.contracts.html> (Дата обращения: 17.05.2024).
 4. Nikolai Durov. Telegram Open Network Blockchain. // TON Documentation URL: <https://docs.ton.org/tblkch.pdf> (Дата обращения: 17.04.2024).
 5. Nikolai Durov. Telegram Open Network Virtual Machine. // TON Documentation URL: <https://ton.org/tvm.pdf> (Дата обращения: 07.04.2024).
 6. Satoshi Nakamoto. Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System. // USSC URL: https://www.ussc.gov/sites/default/files/pdf/training/annual-national-training-seminar/2018/Emerging_Tech_Bitcoin_Crypto.pdf (Дата обращения: 17.05.2024).
 7. The Open Network. // TON Documentation URL: <https://docs.ton.org/ton.pdf> (Дата обращения: 17.05.2024).
 8. Vitalik Buterin. Ethereum: A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform. // Ethereum URL: https://ethereum.org/content/whitepaper/whitepaper-pdf/Ethereum_Whitepaper_-_Buterin_2014.pdf (Дата обращения: 17.05.2024).