

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)
Кафедра МО ЭВМ

ОТЧЕТ

по научно-исследовательской работе

Тема: “Использование блокчейна и концепта децентрализованной автономной организации для управления организацией”

Студент гр. 7381

Научный руководитель

Руководитель практики

Гончаров Д.А

Лисс А.А.

Заславский М.М.

Санкт-Петербург

2022

ЗАДАНИЕ НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ

Студент Гончаров Д.А.

Группа 7381

Тема работы: “Использование блокчейна и концепта децентрализованной автономной организации для управления организацией”

Содержание пояснительной записки:

«Содержание», «Введение», «Укрупненное описание постановки задачи», «План работы на осенний семестр», «Результаты работы в осеннем семестре», «Описание предполагаемого метода решения», «План работы на весенний семестр», «Заключение», «Список использованных источников»

Предполагаемый объем пояснительной записки:

Не менее 10 страниц.

Дата выдачи задания: 01.09.2022

Дата сдачи реферата: 20.12.2022

Дата защиты реферата: 20.12.2022

Студент		Гончаров Д.А
Научный руководитель		Лисс А.А.
Руководитель практики		Заславский М.М

АННОТАЦИЯ

Цель данной научно-исследовательской работы - продолжить исследование возможности применения технологий блокчейна в веб-приложении для организации взаимодействия пользователей. В качестве основной идеи проекта стоит использование децентрализованной автономной организации (DAO) для управления организацией и принятия коллективных решений. На данном этапе проекта мы будем организовывать генерацию токенов для их движения внутри и DAO и фактического управления организацией.

SUMMARY

The goal of this research work is to continue the examination process for the option of using blockchain technology within the web application to provide users with new ways of cooperation. The main idea is to use the Decentralized Autonomous Organization (DAO) so its participants could utilize the benefits of it in order to achieve more transparency and independence. At the current stage of the development we will be implementing the mechanism of token generation in order to fuel DAO and use those tokens to provide the ability to control the organization.

СОДЕРЖАНИЕ

ЗАДАНИЕ	
НА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ	2
СОДЕРЖАНИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	4
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ	7
ПЛАН РАБОТЫ НА ОСЕННИЙ СЕМЕСТР	10
РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ В ОСЕННЕМ СЕМЕСТРЕ	11
2.1 Система генерации NFT	11
2.2 Конфигурация NFT	13
ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЛАГАЕМОГО МЕТОДА РЕШЕНИЯ	15
ПЛАН РАБОТЫ НА ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР	17
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	18
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	19

ВВЕДЕНИЕ

За последние 10 лет термин “Блокчейн” стал очень популярным. Блокчейн - последовательная цепочка блоков, содержащих информацию, которая выстраивается по определенному правилу в формате связного списка. Каждый блок в блокчейне обладает собственной хэш-суммой и, для связи, содержит хэш-сумму предыдущего блока в блокчейне. Изменение данных в одном из блоков неминуемо изменит его хэш-сумму и, для соответствия правилам построения цепочки, данное изменение хэш-суммы нужно будет записать в следующий блок, что вызовет изменения уже его собственной хэш-суммы. Изменения в последнем блоке цепочки не требуют существенных усилий, одна если после изменяемого блока уже сформировано продолжение, то изменение может оказаться крайне трудоемким процессом, так как копии цепочек блоков хранятся на множестве разных компьютеров независимо друг от друга.

Данный концепт стал по-настоящему популярным в 2008 году с возникновением системы “Биткойн”, в которой реализована полностью реплицированная распределенная база данных, что, по сути, было ее первым настоящим применением. Как следствие, “блокчейн” начал напрямую ассоциироваться с реестром транзакций. С тех пор, концепции криптовалют и блокчейна намного более популярными, применяемыми в разных сферах и, на момент написания работы, являются одним из вероятных векторов развития интернета.

Инфраструктура, которая могла бы позволить пользователям взаимодействовать со смарт-контрактами и блокчейном, на момент написания работы еще не так развита и популярна. В нашей работе мы хотели бы рассмотреть, как можно раскрыть потенциал технологии блокчейн и создать веб-приложение, взаимодействие с которым позволяло бы взаимодействовать и с блокчейном: передавать информацию и производить те или иные транзакции.

В работе мы будем опираться на блокчейн Ethereum, так как эта система обладает богатой документацией, имеет множество расширений, которые позволяют нам достичь взаимодействия пользователей приложения и блокчейна, а также обладают большим сообществом разработчиков, которые нашли применения для блокчейна во многих сферах современной жизни.

Блокчейн и смарт-контракты предлагают обществу вариацию финансовой системы, которая привлекает много интереса за счет прозрачности и независимости, которую предполагает децентрализация. Перспективность и относительно низкая развитость блокчейна в современном интернете обеспечивают **актуальность этой работы**. Дополнительным аргументом в пользу актуальности будет предоставление возможности пользователям сети Интернет взаимодействовать друг с другом с привлечением капитала для достижения общих целей, минимизируя исходящие из такого взаимодействия риски.

Целью данной работы является разработка собственного веб-приложения, которое будет являться визуальным интерфейсом децентрализованной автономной организации, которая будет использоваться для управления организацией, как и разработка смарт-контракта самой децентрализованной автономной организации.

Объектом исследования является набор технологий, применяемый для современного веба и блокчейна, а также методики управления организацией

Предметом исследования являются возможности обеспечения взаимосвязанной работы веб-приложений и блокчейна в пользовательском интерфейсе.

Практическая ценность работы заключается в детальном анализе существующих методов обеспечения взаимодействия с блокчейном для пользователей, которые могут позволить расширить способы применения

интернета для сообществ и организаций любой формы для решения задач и достижения своих целей, применяя преимущества децентрализованных систем.

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В ходе весенней научно-исследовательской работы мы ввели терминологический аппарат для проекта: мы детально разъяснили концепцию алгократии, ее особенностей и проблем, которых она призвана решать. Концепция алгократии помогает автоматизировать управление потенциально любой сущностью, которая требует управления - начиная от малых организаций и заканчивая государствами.

С помощью алгократии мы пытаемся минимизировать необходимость человеческого вклада в управленческие решения, как с точки зрения ежедневных рутинных решений, так и с точки зрения сложных глобальных решений.

В ходе работы мы остановились на том, что будем использовать концепт децентрализованной автономной организации - DAO, чтобы воплотить принципы алгократии на примере организации. Кроме того, мы примерно сформулировали план работ на данный осенний семестр.

План работ на осенний семестр по сути и является постановкой задач для данной научно-исследовательской работы, поэтому в этом разделе я постараюсь вынести главную задачу, которая будет фактически подводить итог работы в минувшем семестре.

В плане работ содержится несколько пунктов, которые будут разобраны более конкретно в следующей главе данной работы. Ключевой же задачей работы на нынешний семестр была организация и имплементация механизма генерации NFT-токенов, которые бы выдавались всем участникам децентрализованной организации и являлись своеобразным подтверждением права голоса при принятии решений, выражения мнений или проявлением инициативы.

Остальные же задачи из плана работ расширяют функционал самого приложения и, несмотря на то, что не являются ключевыми для успешной реализации проекта, все равно являются большой частью работы.

ПЛАН РАБОТЫ НА ОСЕННИЙ СЕМЕСТР

1. Внедрить реальную систему генерации NFT в DAO - на данном этапе, для разработки MVP, мы использовали токен стандарта ERC-1155, что позволяет нам генерировать одинаковые токены для тестирования.
2. Разработать концептуальную часть организации - венчурный фонд, в котором смогут принять участие реальные инвесторы для финансирования реальных проектов.
3. Увеличить функционал приложения и организации. Эта задача вытекает из предыдущей.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ В ОСЕННЕМ СЕМЕСТРЕ

2.1 СИСТЕМА ГЕНЕРАЦИИ NFT

В рамках научно-исследовательской работы в весеннем семестре, на уровне кода мы подготовили фундаментальную часть нашего приложения и внедрили возможность подключать пользовательский Metamask к нашему приложению, чтобы использовать метаданные Metamask как данные пользователя - вместо традиционных логина и пароля.

В ходе этой работы мы будем внедрять другой фундаментальный механизм функционирования децентрализованной автономной организации - NFT-токены, которые будут являться инструментом ее управления. Концептуально, данные токены можно сравнить с акциями в открытых или закрытых акционерных обществах. Такое сравнение имеет место быть, так как NFT-токен, как и акционная бумага, подтверждает ваше участие в организации, а их относительное количество под контролем конкретного пользователя напрямую коррелирует с количеством власти, данным этому пользователю в рамках организации.

На данном этапе разработки приложения мы не будем ограничивать пользователей от владения NFT-токенами. Каждый пользователь, который не имеет подтверждающего NFT-токена в его Metamask кошельке, сможет беспрепятственно его получить.

Для генерации NFT-токенов нам потребуется написать смарт-контракт на языке Solidity. В ходе данной работы мы воспользуемся thirdweb провайдером смарт-контрактов, чтобы сфокусироваться непосредственно на разработке функционала децентрализованной автономной организации. Для размещения и бродкастинга контракта в сети мы будем использовать Quicknode. В исходной версии приложения мы использовали провайдера Alchemy, а в качестве тестовой сети для приложения использовали Rinkeby от Ethereum. Таким образом, наши транзакции становились бесплатными, по сравнению с самим

Ethereum, где каждая транзакция имеет стоимость в виде “газа”. В ходе написания этой работы мы были вынуждены сменить Rinkeby на Goerli сеть от Ethereum, а в качестве провайдера мы использовали вышеупомянутый Quicknode. Описанный в этой главе функционал находится в файле `scripts/1-initialize-sdk.js`.

Следующим шагом является размещения коллекции NFT в блокчейн сети. Как уже было упомянуто, для достижения этой цели мы воспользуемся thirdweb провайдером, который поможет нам опустить детали разработки типичного смарт-контракта для генерации NFT.

Важным моментом на данном этапе является то, что мы будем работать с протоколом ERC-1155, вместо общепринятого протокола ERC-721. Особенностью протокола ERC-1155 является то, что владельцем одинакового токена могут быть несколько пользователей, что является удобным решением для подобного рода NFT-токенов, которые нужны для подтверждения членства в организации. ERC-721, в свою очередь, требует уникальности каждого токена, что часто используется, как правило, в арт-коллекциях и уникальном искусстве. Кроме того, это решение считается более эффективным с точки зрения потребления газа за транзакции, что делает данный выбор еще более полезным в реальных условиях.

Внутри второго скрипт-файла нашего приложения мы устанавливаем общие детали контракта деплоймента NFT-коллекции: имя контракта, описание, изображение и получателя выгоды - адрес кошелька, на который будут зачисляться средства от продажи NFT. Так как наш проект не подразумевает такой возможности, мы используем AddressZero - заглушку с адресом 0x0.

После запуска скрипта ``2-deploy-drop`` наша транзакция станет публичной и любой пользователь сможет ее увидеть на портале goerli.etherscan.net.

2.2 Конфигурация NFT

Следующим скриптом в приложении будет скрипт конфигурации NFT. Для этого нам потребуется обратиться к нашему смарт-контракту с помощью `sdk.getContract()` используя адрес контракта как аргумент.

После этого мы произведем настройку NFT: с помощью метода `createBatch()`. Этот метод мы используем для генерации NFT-токенов, подтверждающих участие в организации, так как для них не требуется кастомизация каждого отдельного токена - мы сможем использовать абсолютно одинаковые токены для каждого участника организации.

После этого мы перейдем к определению условий владения NFT-токенами. На этом этапе мы должны определить множество технических деталей, которые будут принципиально важны в будущем. Эти детали отвечают на вопросы:

- с какого момента люди смогут получить NFT-токен во владение
- максимальное количество токенов в доступном обороте
- цена
- количество токенов, которые можно получить в рамках одной транзакции
- “cooldown period” - период в секундах, который должен пройти прежде чем пользователь получит возможность произвести данную транзакцию снова

Для нашей работы мы сделаем NFT-токены доступными с данного момента (`new Date()`). Мы могли бы установить конкретную дату начала действия механизма генерации (минта) NFT-токенов с конкретной даты в будущем и, возможно, на следующих итерациях придем к этому, но на данный момент упростим и сделаем контракт доступным с момента его размещения.

Для свободного оборота мы поставим число 50000 токенов, а цену оставим нулевой, так как наш проект концептуально некоммерческий и подразумевает свободное участие.

Число токенов, которые могут быть выданы в одной транзакции будет ограничено до одного. То есть каждый участник организации будет иметь ровно один NFT-токен и иметь право голоса той же силы, что и любой другой участник этой организации.

Для укрепления механизма ограничения владения мы поставим технически бесконечный cooldown период, для этого нам придется воспользоваться константой `MaxUint256`.

Ссылка на репозиторий: <https://github.com/homeboundx/this-dao>

ОПИСАНИЕ ПРЕДПОЛАГАЕМОГО МЕТОДА РЕШЕНИЯ

Создавая децентрализованное автономное приложение мы руководствовались созданием способа коллективного управления организацией, а конкретней, с помощью коллективного принятия решений.

Решить задачу можно с помощью передачи контроля над механизмом подсчета голосов децентрализованной сущности, на которую человек повлиять не может, и которая будет защищена от других потенциальных угроз, которые могут следовать от человеческого фактора.

Логичными следующими шагами в нашей работе будут:

- массовое создание и распределение токенов, подтверждающих участие в организации
- создание механизма, который будет обрабатывать главную функцию децентрализованной организации - независимое принятие решений
- перераспределить роли в организации - передать сущность “администраторских прав” блокчейну.

Фундаментальная часть архитектуры приложения уже написана - приложение имеет простой интерфейс, взаимодействует с пользователем посредством Metamask кошелька и внутри приложения мы уже дали конкретную форму ERC-1155 контракту для генерации токенов.

Далее нам потребуется ERC-20 контракт для создания “governance токенов”. Именно такие токены и будут использоваться для участия в голосованиях и принятиях организационных решений в децентрализованной автономной организации. Затем мы выпустим эти токены и произведем их распределение с помощью метода “airdrop”.

После распределения токенов мы улучшим функционал React приложения и добавим Dashboard-таблицу, доступ к которой будет только у

владельцев членских NFT-токенов и на которой будет отображаться ключевая информация об организации и состоянии токенов в реальном времени.

Последней частью работы над приложением будет имплементация механизма голосования и участия в нем владельцев NFT-токенов, а также рефакторинг кода.

ПЛАН РАБОТЫ НА ВЕСЕННИЙ СЕМЕСТР

1. Произвести массовое распространение NFT-токенов, подтверждающих участие в организации с помощью метода “airdrop”.
2. Внедрить механизм голосования, позволяющий участникам принимать участие в принятии организационных решений, используя свой NFT-токен для гарантии подтверждения своего участия в организации
3. Установить механизм распределения ролей в организации

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной работы была продолжена работа, начатая в весеннем семестре: на базе фундамента приложения мы расширили его функционал. Для этого мы создали смарт-контракт, который описал создание NFT-токенов, которые являются подтверждением участия в организации и опубликовали его в тестовой сети Goerli Ethernet. Кроме того, мы описали сам формат NFT-токенов, описали их метаданные, определились с их типом и установили механизм их получения, а также ограничили их оборот.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Danaher, John “The Threat of Algocracy: Reality, Resistance and Accommodation”, 2016. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://link.springer.com/article/10.1007/s13347-015-0211-1>
2. Decentralized Autonomous Organization (DAOs). Ethereum documentation [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://ethereum.org/en/dao/>
3. Decentralized Finance (DeFi). Ethereum documentation [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://ethereum.org/en/defi/>
4. ERC-721 Non-fungible token standard. Ethereum documentation [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://ethereum.org/en/developers/docs/standards/tokens/erc-721/>
5. ERC-1155 Multi token standard. Ethereum documentation [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://ethereum.org/en/developers/docs/standards/tokens/erc-1155/>
6. “Theory and praxis of DAOs”, Binance Research. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://research.binance.com/en/analysis/dao-theory>
7. Williamson, Ben "Decoding identity: Reprogramming pedagogic identities through algorithmic governance". British Educational Research Association Conference, 2013. [Электронный ресурс] Режим доступа: URL - <https://www.academia.edu/4477644>
8. Yeung, Karen “Algorithmic regulation: A critical interrogation”, Regulation & Governance / Volume 12, Issue 4. 2017 [Электронный ресурс] Режим доступа URL: <https://doi.org/10.1111/rego.12158>