

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

Факультет інформаційних технологій

НУБІП України «ПОГОДЖЕНО» «ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ»

Декан факультету

інформаційних технологій

Завідувач кафедри комп'ютерних наук

Глазунова О.Г., д.п.н., професор

Голуб Б.Л., к.т.н., доцент

НУБІП України 202_р. 202_р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НУБІП України

на тему: система аналізу використання платформи Ethereum Blockchain

Спеціальність: 121 інженерія програмного забезпечення

(код і назва)

Освітня програма: програмне забезпечення інформаційних систем

(назва)

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

НУБІП України

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Голуб Б.Л.
(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

старший викладач
(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Міловідов Ю.О.
(ПІБ)

НУБІП України

Виконав:

(підпис)

Сасно В.В.
(ПІБ студента)

НУБІП України

КИЇВ-2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факкультет (ННІ) Інформаційних технологій

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

З А В Д А Н Н Я

(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ІПБ)
" " 20 року

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Саєнко Володимир Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність (напрямок підготовки) 121 - «Інженерія програмного забезпечення»

(код і назва)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи Система аналізу використання платформи
Ethereum Blockchain

затверджена наказом ректора НУБіП України від "01" листопада 2021р.

Термін подання завершеної роботи на кафедру 27.10.2022

(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи Мови програмування – Java, Java Script,
Solidity. Діаграми – UML

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Переваги використання технології Blockchain
2. Переваги та недоліки мережі Ethereum

Перелік графічного матеріалу (за потреби) _____

Дата видачі завдання "01" листопада 2021 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Міловідов Ю. О.
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Саєнко В.В.
(прізвище та ініціали студента)

НУБІП України

НУБІП України

| | |
|---|--------------|
| | ЗМІСТ |
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ | 5 |
| ВСТУП | 7 |
| 1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ | 13 |
| 1.1 Опис предметної області | 13 |
| 1.2 Огляд інформаційних джерел та існуючих рішень | 18 |
| 1.3 Постановка завдання | 35 |
| 2 МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ | 38 |
| 2.1 Загальні відомості | 38 |
| 2.2 Діаграма прецедентів | 41 |
| 2.4 Діаграма активності | 49 |
| 3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ | 53 |
| 3.1 Діаграма пакетів | 53 |
| 3.2 Діаграма компонентів | 55 |
| 3.3 Діаграма розгортання | 57 |
| 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ | 59 |
| ВИСНОВОК | 62 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 63 |

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

НУБІП України

1. Рис. – рисунок

2. Табл. – таблиця

3. REST - Representational State Transfer

4. API - Application Programming Interface

5. MVC - Model-view-controller

6. HTTP – Hyper Text Transfer Protocol

7. DOM - Document Object Model

8. HTML – Hyper Text Markup Language

9. JS - JavaScript

10. ПК – персональний комп'ютер

11. ESA - European Space Agency

12. GDAL - Geospatial Data Abstraction Library

13. СУБД - Система управління базами даних

14. SQL - Structured query language

15. UI – User interface

16. JWT – Json web token

17. CSS - Cascading Style Sheets

18. ТЗ – технічне завдання

19. OS - Operating system

20. CPU - Central Processing Unit

21. GPU - graphics processing unit

22. VRAM - Video Random Access Memory

23. HDD - hard disk drive

24. RAM - Random Access Memory

25. ATI - Array Technologies Inc

26. AMD - Advanced Micro Devices

27. ЦП – центральний процесор

28. SSE - Streaming SIMD Extensions

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

29. Mb - megabyte
30. SVGA - Super Video Graphics Array
31. UML - Unified Modeling Language
32. OMG - Object Management Group

НУБІП України

33. MDD - Major depressive disorder
34. DLL - Dynamic-link library
35. DRY - Don't repeat yourself
36. DAPP - Decentralized application

НУБІП України

37. DAO - Decentralized autonomous organization
38. IPFS - InterPlanetary File System

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

Швидкий розвиток технології Blockchain не сповільнюється. За останні кілька десятиліть багато речей були недосконалими. Зокрема, високі комісії за

НУБІП України

транзакції, подвійні витрати, шахрайство, відновлення втрачених даних. Всі

НУБІП України

вище перераховані проблеми вирішуються за допомогою технології блокчейну. Зародження технології відбулося в 1991 році як спосіб зберігання та захисту цифрових даних. Blockchain діє за принципом відкритої книги до якої мають доступ кілька сторінок одночасно. Важливою перевагою є те, що зміна записаної інформації є не можливою без узгодження з усіма учасниками мережі. Виходячи з пояснень IBM, кожен новий запис стає блоком з унікальним хешем. Blockchain утворюється поєднанням блоків у ланцюг записів.

НУБІП України

Blockchain допомагає відстежувати та перевіряти багатоетапні транзакції, які потребують відстеження та перевірки. Він дає змогу забезпечити безпечні транзакції, прискорити обробку даних та швидкість їх передачі. За допомогою технології здійснюється контроль над виконанням контрактів та контроль над походженням продукту. Ще однією галуззю де використання даної технології може стати в пригоді є створення платформ для голосування, керування титулами та документами.

НУБІП України

Важливим плюсом є те, що дані записуються в хронологічній послідовності.

Крім того, після запису дані вже не можливо змінити.

НУБІП України

Наведемо список основних переваг, які можна отримати при використанні технології Blockchain у своєму бізнесі.

- Blockchain працює по принципу загальнодоступної книги, дані в якій є незмінним, оскільки зміна одного з записів призведе до порушення всього ланцюжка.
- Функції шифрування роблять Blockchain безпечним.

НУБІП України

Транзакції виконуються швидко і «прозоро», книга оновлюється автоматично.

- Не потрібно сплачувати комісію посередникам, оскільки Blockchain є децентралізованою системою.

Транзакція, яка здійснюється в мережі, перевіряється та підтверджується її учасниками.

Одним з напрямків в якому може розвиватись технологія є розбудова довіри суспільства до уряду. Уряд міг би отримувати вигоду від додатків, що створені на основі Blockchain, оскільки вони можуть забезпечити «прозорість», яка базується на децентралізації, даючи зацікавленим сторонам можливість бачити та перевіряти дані.

Крім того Blockchain дає можливість незалежної перевірки державних заяв.

Вже сьогодні деякі держави експериментують використовувати Blockchain із земельними реєстрами, які допомагають швидко вирішувати майнові суперечки та запобігати їх виникненню.

Одним із основних мінусів цифрового розвитку є зростання викрадення персональних даних. Держані бази даних є вразливими до кібератак. Цю проблему також можна вирішувати за допомогою технології збереження хеш-значення документів громадян у Blockchain.

Технологія може оптимізувати процеси, зменшити навантаження на аудит, забезпечити цілісність та безпеку даних.

Найбільшою сферою державних витрат є державні контракти, що дає величезний потенціал для виникнення корупції. Процеси, що засновані на технології Blockchain, можуть полегшувати сторонній нагляд за транзакціями та забезпечити більшу об'єктивність і одноманітність завдяки використанню автоматизованих контрактів.

Розгляд технології Blockchain важливий також тим, що дозволить спрогнозувати, в яких секторах галузей відбудеться революція

Нижче наведено список відомих галузей, які можуть бути зруйновані технологією Blockchain:

1. Банківська справа
2. Кібербезпека
3. Управління ланцюгом поставок
4. Охорона здоров'я
5. Уряд

Розглянемо кожен з галузей. Банківська система має певні недоліки для клієнта, оскільки в її основі лежить сплата комісій за переказ, яка може бути трудомісткою та дорогою для людей. Надсилання грошей за кордон є ще складнішим оскільки потрібно враховувати обмінний курс та інші супутні витрати.

При застосуванні технологій блокчейну відпадає потреба у посередниках. Blockchain суттєво підриває позиції банківської системи, забезпечуючи однорангову платіжну систему з високим рівнем безпеки та низькими комісіями.

Отже, можна зробити висновок, що Blockchain забезпечує миттєві платежі в будь-яку точку світу. Кripto валюти прибирають, будь-яку необхідність у третій стороні. Blockchain записує всі транзакції в загальнодоступній «книзі», яка доступна всім учасникам мережі.

Розглянемо галузь кібербезпеки. На сьогоднішній день кібератаки становлять значну загрозу для користувачів та компаній, що надають послуги. З впровадженням технологій крипто ланцюга можна швидко визначити зловмисну атаку завдяки одноранговим з'єднанням де дані не можливо підробити. Кожен фрагмент даних, який підпадає під збереження в мережу, проходить перевірку та шифрування за допомогою криптографічних алгоритмів. Прибравши централізовану систему, забезпечується безпечний і «прозорий» спосіб запису транзакцій зі збереженням вашої конфіденційності.

Через недостатній рівень прозорості в управлінні логістичними операціями компанії часто стикаються з проблемами, такими як відсутність координації та відсутність надійності. Відстеження продукту тепер можна здійснювати за допомогою технологій Blockchain.

Метою даної роботи є на підставі досліджень з історії виникнення крипто валют обґрунтувати перспективи їх використання в розрахункових операціях.

Об'єктом дослідження є технологія Blockchain та мережа блокчейну Ethereum. Предметом дослідження є порівняння швидкості виконання транзакцій в мережі Ethereum та інших мережах, а також розмір gas price в різних мережах.

Для здійснення аналізу швидкості транзакцій та величини комісій, використовується Vue Js в якості front-end частини, Java в якості back-end та

Solidity в якості мови програмування smart контрактів. Для взаємодії клієнта з мережею blockchain використовується програма Metamask. Дане програмне забезпечення доступне як розширення для веб-браузера та мобільний додаток, надає користувачу сховище ключів, безпечний вхід, гаманець tokenів і обмін жетонами – усе, що потрібно для керування цифровими активами. Metamask

забезпечує найпростіший, але найбезпечніший спосіб підключення до додатків на основі блокчейну. Користувачі завжди під контролем під час взаємодії в новій децентралізованій мережі. Metamask генерує паролі та ключі на пристрої користувача, тому лише користувач має доступ до своїх облікових записів і даних. Користувач завжди може обрати чим поділитися, а що залишити приватним.

Технологія блокчейн працює, створюючи безпечне та прозоре середовище для фінансових транзакцій віртуальних цінностей, таких як Bitcoin. Хеш-коди кожного блоку зберігають записи у блокчейні. В основному це пов'язано з тим, що незалежно від розміру інформації або документа математична хеш-функція надає хеш-код однакової довжини кожного блоку. Таким чином, спроба змінити блок інформації генеруватиме зовсім нове значення хеш-функції. Мережа, яка

відкрита для всіх і одночасно підтримує анонімність користувача, безсумнівно викликає питання довіри до учасників. Таким чином, щоб завоювати довіру, учасникам необхідно пройти через кілька алгоритмів консенсусу, таких як Proof of Work та Proof of Stake. Цифрова криптовалюта Bitcoin використовує першу у

світі технологію блокчейну. Це цифрове сховище вартості, яке дозволяє проводити однорангові транзакції через Інтернет без втручання третьої сторони.

Мережа блокчейна є децентралізованою структурою, що складається з розрізнених вузлів (комп'ютерів), які перевіряють і підтверджують справжність будь-яких нових транзакцій, які намагаються здійснити. Ця угода про об'єднання

здійснюється за допомогою кількох моделей консенсусу у процесі майнінгу.

Процес майнінгу демонструє, що кожен вузол, який намагається додати нову транзакцію, пройшов і вирішив складну обчислювальну головоломку в результаті великої роботи і заслуговує на винагороду в обмін на свої послуги.

Для перевірки транзакції мережа повинна підтвердити такі умови: Обліковий запис відправника має достатній баланс біткойнів, який він має намір переказати. Суму, призначену для переказу, ще не надіслано іншому одержувачу. Як тільки транзакція перевірена та узгоджена всіма вузлами, вона

додається до цифрового реєстру та захищається за допомогою криптографії, в

якій використовується відкритий ключ, доступний для всіх інших вузлів, та закритий ключ, який повинен зберігатися в секреті. Щоб підтримувати транзакції з використанням цифрової валюти в мережі блокчейн, нам необхідно мати

уявлення про цифровий гаманець, який використовується для зберігання,

надсилання та отримання цифрової валюти. Цифровий гаманець або гаманець

криптовалюти - це рядок букв і цифр, що утворює публічну адресу, пов'язану з

кожним блоком у блокчейні. Ця публічна адреса використовується щоразу, коли

відбувається транзакція; тобто валюта Bitcoin призначається публічною адресою

конкретного гаманця. Однак для підтвердження права власності на публічну

адресу існує закритий ключ, пов'язаний з гаманцем, який є цифровим підписом

користувача, який використовується для підтвердження обробки будь-якої

транзакції. Відкритий ключ користувача є укороченою версією його особистого

ключа, згенерованого за допомогою складних і просунутих математичних алгоритмів.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП України

1 СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ

НУБІП України

1.1 Опис предметної області

Технологія Blockchain це мережа, що ґрунтується на одноранговій архітектурі. Вона є децентралізованою і складається з ряду відомих блоків, тому називається блокчейном. Після початкової концепції, розробленої та реалізованої Сатоші Накамото в біткойнах, блокчейн став предметом цікавості дослідників. Більш того, його характеристики розширили сферу застосування. Також вона носить назву розподіленого реєстру. Оскільки книга є спільною, неадійність не є проблемою у мережі. Крім того, блоки містять хеш-код, що є унікальним і головне незмінним значенням, яке отримується за допомогою обрахунків складної математичної хеш-функції. Завдяки цьому забезпечується незмінність. Крім інших характеристик, прозорість забезпечується причинами, вказаними вище. Оскільки транзакція не відбувається у традиційний спосіб, як з індивідуальним реальним ідентифікатором користувача та адресою, існує кілька можливостей зробити анонімними як відправника, так і одержувача. Відсутність централізованого стану робить всю систему певною мірою автономною. Ці причини призвели до того, що концепція блокчейну як нової технології має бути реалізована у різних галузях.

Blockchain це основа крипто валюти. Він збільшує свою важливість у цифровому світі, зберігаючи критично важливі риси децентралізації, анонімності, незмінності та придатності для транзакцій з крипто грошима

Публічний блокчейн — це децентралізований блокчейн з відкритим кодом без обмежень користувачів, які можуть брати участь у мережі. Жоден окремий об'єкт не має контролю над мережею, натомість будь-хто може приєднатися до мережі та читати, записувати, проводити аудит блокчейну без порядку обробки транзакцій. Публічні блокчейни за своєю структурою найкраще підходять для захисту анонімності користувачів. Оскільки цей тип блокчейна є загальнодоступним для всіх користувачів, рішення тут приймаються кількома алгоритмами консенсусу, такими як Proof of Work (POW), Proof of Stake (POS) та багатьма іншими. Більше того, публічна блокчейн-платформа підтримує механізм стимулювання, зумовлений протоколом за допомогою деякої теорії ігор, тобто учасники мережі отримують економічну винагороду за підтримку найкращої поведінки та чесності в системі. Платформи загальнодоступних блокчейнів включають Bitcoin, Ethereum, Litecoin.

Приватний Blockchain обмежує користувачів, які можуть брати участь і здійснювати транзакції в мережі. Група осіб або організацій, яким дозволено входити до мережі. Таким чином, приватний Blockchain з самого початку певною мірою має ідентифікаційні дані користувача для визначення їх відповідних завдань у мережах і контролю доступу, наприклад читання, запису, аудит конкретної інформації в блокчейні. Структура приватного блокчейну, на відміну публічного блокчейна, є більш централізованою, тому рішення приймає відповідальний, який призначає кілька прав учасникам мережі.

Консорціум blockchain — це частково децентралізований блокчейн, що означає, що він займає місце між публічним і приватним блокчейном. Консорціум blockchain наділений більшістю характеристик приватного блокчейну, але частково також показує властивості публічних і приватних блокчейнів. На відміну від приватного блокчейну, керування мережею консорціум здійснюється групою організацій. На відміну від загальнодоступного блокчейну, блокчейн консорціум не дає змоги нікому входити в мережу, натомість потрібен дозвіл адміністраторів мережі для надання доступу. Оскільки

повноваження мережі видаються наперед вибірково визначеним вузлам на основі декількох консенсусних алгоритмів, цей тип блокчейну часто називають «частково приватним». Як правило, його використовують бізнес-організації, які мають кількох ділових партнерів. Приклади платформ консорціуму включають Corda, R3, тощо.

Гібридний блокчейн - це комбінація, що складається з приватного та публічного блокчейнів. Він поєднує в собі характеристики кожного блокчейну відповідно, тобто гібридний пригнічує переваги конфіденційності приватного блокчейну та переваги прозорості публічного блокчейну відповідно до необхідності. Занаятована здатність Interchain створила гібридну природу, що дозволяє блокчейну мати кілька мереж. Гібридний блокчейн повністю відкритий; можуть публікуватися певні обмеження, дозволяючи учасникам

входити до гібридної блокчейн-мережі. Ця характеристика платформи надає організаціям належно контрольований доступ до їх даних у мережі, що робить систему гнучкою та безпечною без шкоди для конфіденційності. Незважаючи на те, що контроль над гібридним блокчейном контролюється групою осіб, транзакції залишаються конфіденційними, але їх можна переглядати за необхідності. Це підтримує незмінність транзакцій. Гібридні блокчейн-платформи включають Dragonchain

Блок складається з декількох частин. Основні дані блоку містять дані транзакцій. Ці дані транзакції залежить від використання блокчейна, тобто відповідних послуг, котрим реалізовано блокчейн. Для фінансових установ, таких як банки, зберігатимуться дані про фінансові операції. Мітка часу: позначка часу також буде прикріплена до блоку. В даному випадку позначка часу відноситься до дати та часу створення певного блоку. Хеш: Хеш, що відповідає кожному блоку, є унікальним ідентифікатором, що генерується за допомогою криптографічного хеш-алгоритму, такого як SHA-256. У блоці зберігається хеш блоку та хеш попереднього блоку. Хеші роблять блоки постійними. Хеші генеруються з допомогою функції дерева Merkle. Він зберігається у заголовку

блоку. Кореневий хеш дерева Merkle. Він складається з усіх хеш-значень, що стосуються кожної транзакції, що відбулася в блоці, і виконує математичне обчислення хеш, генеруючи 64-символьний код. Хеш коріння дерева Merkle всіх транзакцій у блоці зберігається для ефективної обробки та легшої перевірки даних протягом короткого часу. NonceA nonce – випадково згенероване 4-

байтове число, яке можна використовувати один раз у процесі криптографічної транзакції. Під час процесу видобутку в алгоритмі Proof-of-Work nonce використовується як лічильник, який майнери намагаються вирішити, щоб створити новий блок. Ціль полягає в тому, щоб обчислити хеш-значення, менше

заданого цільового значення, яке залежить від складності складної математичної задачі. Властивості блоку: кожен блок всередині блокчейна в основному складається з трьох частин, таких як хеш попереднього блоку, дані, хеш поточного блоку. Дані у блоці можуть бути будь-якими. Це можуть бути записи про транзакції, страхові записи, медичні записи, юридичні записи, записи про

власність і т.д.. В основному існує два типи блокчейна. Один – приватний Blockchain; інший – публічний Blockchain. Існує ще один, який є гібридом публічного і приватного блокчейнів, який називається гібридним блокчейном.

Кожен блок з'єднується з попереднім блоком за допомогою хеша. Зміна значення окремих даних у блоці призведе до зміни значення хеша цього блоку. Якщо блок було змінено, це можна легко перевірити, перевіривши хеш цього блоку. Хеш блоку можна порівняти з відбитком пальця. Кожен блок ідентифікується за

унікальним хеш-номером, як і відбиток пальця людини. Оскільки кожен блок містить хеш попереднього блоку, втручання в один змінить його хеш, і він буде «від'єднаний» від усіх наступних блоків із його положення. Як тільки новий блок створюється, він оголошується в мережі. Потім усі вузли перевіряють блок і

додають його до свого списку блоків. Підроблений блок також може бути розподілений у мережі. Щоб перевірити, чи блок справжній чи ні, перевіряється його хеш-значення. Хеш-значення блоку має бути в певному діапазоні, щоб інші могли знати, що обчислювальна робота виконана над цим конкретним блоком. Є

затримка щодо додавання блоків. Щоб підроблені блоки не додавалися миттєво

один за одним. Bitcoin має приблизно 10-хвилинну затримку між створенням кожного блоку. Однак, якщо певна особа або mining-pool має понад 51% обчислювальної потужності цієї мережі, і вони продовжують надсилати фейкові блоки, а також обчислюють наступні хеші наступних блоків. Це серйозна проблема з PoW у блокчейні. Ось чому деякі моделі використовуватимуть proof of stake замість proof of work.

Хеш-функція: Хеш-функція приймає вхідні дані та повертає вихідні дані фіксованої довжини, наприклад, SHA1. Вихід хеш-функції різний для різних повідомлень та однаковий для одного вхідного. Хеш-функція має певні внутрішні стани. На основі повідомлення, що отримується він змінить ці внутрішні стани. Через перестановку та комбінацію внутрішні стани будуть змінюватися таким чином, щоб неможливо було вгадати вхідне повідомлення з результату хешу. Це означає, що, знаючи результат, ми не можемо знати або вгадати результат. Хешування блоку технології Blockchain вимагає великої кількості комп'ютерної потужності.

Алгоритм консенсусу. Найпопулярнішим алгоритмом консенсусу є Proof of Work (PoW). Тим не менш, PoW потребує величезних обчислювальних потужностей і споживає енергію в процесі вирішення задачі. Підтвердження роботи. Коли блок додається в мережу, алгоритм Blockchain перевіряє, чи є назначений блок справжнім чи ні. Майнер може вкинути шахрайський блок у blockchain, як мережа блокчейну дізнається, що цей новий блок насправді справжній? Відповідь полягає у доказі роботи алгоритму. Proof of Work перевіряє, чи хеш-значення блоку знаходиться у вказаному діапазоні. Якщо значення в діапазоні, блок приймається, інакше відхиляється. Майнери конкурують один з одним у концепції PoW для видобутку блоків, що означає пошук хеш-значення блоку в заданому діапазоні. PoW — це гонка між майнерами, щоб знайти рішення математичної задачі. Той, хто прорахує відповідь на цю головоломку, іншими словами, знайде хеш-значення з пошук, яке потрапляє в певний діапазон, отримує винагороду за видобуток цього блоку.

Щоб додати невалідний блок у мережу PoW, необхідно мати принаймні 51% обчислювальної потужності, ніж вся мережа. Інакше спроба зловмисного додавання не буде успішною.

У Proof of Stake завдання зі створення нового блоку надається ноді, яка має найбільшу частку. Нода з меншою ймовірністю випустить неправильний блок, якщо ставка цієї ноди висока. Вони б просто не ризикували. Proof of Stake працює набагато швидше, за Proof of Work, і споживає значно менше ресурсів, ніж Proof of Work. З цих причин багато людей використовують підтвердження участі у своїй моделі. У PoW майнінг — це перегони між майнерами. Гонка полягає в тому, щоб знайти рішення для криптографічної хеш-функції. У PoS творець блоку вибирається за алгоритмом PoS на основі ставок. На відміну від PoW, у PoS немає нагороди за створення блоку. Натомість власник блоку отримує комісію за транзакцію. Подібно до PoW для створення блоків, PoS також потребує генерації хеш-значення. Генерація хеш-значення, як і PoW, є випадковою. На відміну від PoW, пошук хеш-значення здійснюється не в будь-якому домені реальних чисел, а в певному заданому діапазоні. Таким чином, простір пошуку хеш-значення в PoS обмежений, що робить PoS швидшим і енергоефективним, ніж PoW. Щоб додати фейковий блок у PoS, зловмисник повинен мати принаймні 51% валюти цієї мережі. Використовує значно менше енергії, ніж підтвердження роботи, оскільки блок надає наступну можливість: додавання шкідливого блоку вимагає від учасника мережі мати більше 50% валюти цієї мережі, що мало ймовірно.

1.2 Огляд інформаційних джерел та існуючих рішень

Blockchain додатки можна застосувати до багатьох секторів життя. Вони можуть або покращувати існуючий процес, або створює нові можливості. Це може змінити життя і захистить користувачів від шахрайства, злодія чи будь-

якого злочину. Blockchain забезпечує безпечний спосіб надсилання цифрового підпису, навіть не знаючи третіх сторін. У багатьох секторах ми можемо використовувати Blockchain. Розглянемо певні сектори:

Безпека персональних даних, наприклад даних про здоров'я, дуже важлива для кожного. Ця інформація, що пов'язана зі здоров'ям, є дуже цінною, оскільки фармацевтичні компанії процвітають завдяки цим даним. В основному, ці дані зберігаються на сервері лікарні, а не в захищеному середовищі.

Щоб запобігти потраплянню даних про стан здоров'я користувача в чужі руки та запобігти зловживанню даними, публічний Blockchain може використовуватися там, де дані про стан здоров'я можуть бачити лікарі, якщо власник даних, тобто пацієнт, дозволяє це. Створення та впровадження такої системи забезпечить належний захист персональних даних про стан здоров'я.

Отримання грошей від прихильників компанії або продукту в обмін на капітал або акції цієї компанії відоме як краудфандинг акцій. Оскільки люди з різних походженням беруть участь у цьому процесі і дотримуються різних норм і правил, стає дуже важко дотримуватися політики. Крім того, не всі люди довірятимуть стороні, яка обробляє всі транзакції, що впливає на загальну суму отриманих грошей. Щоб підтримувати позицію серед збирачів коштів та інвесторів, можна використовувати технологію Blockchain. Blockchain допоможе усунути розбіжності щодо нормативних актів та об'єднає всі сторони.

Можливе використання блокчейну у податковому секторі. Blockchain може зробити значний внесок у сектор податків. Наша нинішня система збору податків не користується довірою. Blockchain може допомогти змінити систему, спосіб збору податків. Оскільки Blockchain надає точну інформацію, тож якщо ми використовуємо це в податковому секторі, це буде корисно для всіх людей. Іноді люди сперечаються про сплату податків. Вони можуть заперечувати сплату податків і повідомляти неправдиву інформацію. Blockchain є незмінною системою. Це дає нам реальну цінність. Коли хтось дає неправдиву інформацію

стосовно сплати податків, Blockchain може негайно надати правильну інформацію.

Зміна інформації є неможливою, тому, коли люди брешуть про сплату податку, їх одразу можна визначити. Blockchain може легко виявляти шахрайство. Це може зменшити маніпуляції з ПДВ. Тепер, у існуючій системі,

податкові органи мають отримувати інформацію від платників податків по чергово. Це не тільки складно, але й небезпечно. Тим не менш, якщо блокчейн буде використовуватися в податковій системі, то не потрібно збирати

інформацію від платника податків. Влада може побачити результат на

комп'ютері, і цей результат буде справжнім. Безпека грошей важлива для кожного. Тому люди користуються банком, щоб зберегти нашу готівку. Але навіть банки не можуть забезпечити абсолютну безпеку. Але зараз більша

частина грошей – це не реальні гроші, а їх цифрова форма. Цифрові речі мають

зберігатися десь на сервері, де працює програмне забезпечення. Так само, як і

будь-яке інше програмне забезпечення так і програмне забезпечення банків також піддається злому. В один момент гроші можуть зникнути з рахунку.

Blockchain використовується для того щоб запобігти таким випадкам. Банківську

систему, повністю засновану на Blockchain, дуже важко зламати та вкрати

гроші. Банкінг на основі Blockchain гарантує, що навіть якщо сервер буде

зламано, хакери не зможуть викрасти відразу, оскільки їм також доведеться

зламати всі інші сервери, які містять ту саму інформацію, що й зламаний сервер.

Ще однією сферою застосування Blockchain є електромережі для постачання

електроенергії клієнту. Це виключає шахрайство. Енергоспоживання кожного

буде зареєстровано в книзі Blockchain. Оскільки всі мають однакову книгу, ніхто

не зможе стверджувати, що використав менше енергії, ніж насправді. Влада

також не може стягувати з клієнта завищену плату.

Розглянемо найкращі джерела, де можна отримати необхідну інформацію про технології Blockchain.

З 2013 року кількість пошукових запитів стосовно Blockchain у Google зростає на 1900 відсотків. Дана технологія вважається однією з найпопулярніших технологій на ринку, оскільки Blockchain знаходиться на порозі трансформації того, як ми взаємодіємо в цифровому світі.

Blockchain revolution - Дон і Алекс Тапскотт є авторами «Революції блокчейнів», вони чітко пояснюють, як працює технологія Blockchain, як вона буде розширятися в майбутньому та змінюватиме влаштування інтернету.

У цій книзі можна дізнатися, як технологія блокчейн змінює майбутні транзакції, бізнесу і грошей.

Дон Тапскотт, автор бестселера «Вікіноміка», і його син Алекс Тапскотт, експерт з Blockchain, представляють добре досліджену, читабельну фундаментальну книгу про майбутнє економіки.

Книгу вважають підручником бізнес-лідера на наступне десятиліття та далі. За словами Тапскоттса, ця технологія покращить надання розширених фінансових послуг, захист персональної інформації, особистих контрактів і бізнесу.

Down The Rabbit Hole — за словами автора, книга написана з нуля як легка для читання, глибока основа для Blockchain.

Down the Rabbit Hole не тільки допомагає зрозуміти силу блокчейну, але також допоможе зрозуміти, як отримати вигоду від цієї сили.

Down the Rabbit Hole надає практичний посібник із технології та її потенціалу. Якщо потрібно підвищити ефективність організації або підвищити свою цінність на ринку, ця книга підійде.

Окрім цього, книга також допоможе вам зробити бізнес більш конкурентоспроможним і навчить клієнтів більше про технологію Blockchain та її наслідки.

Blockchain: Blueprint for a New Economy — книга Мелані Свон про технологію Blockchain. Ця книга головним чином зосереджена на розпізнаванні та вивченні практичних наслідків технології.

Blockchain: Blueprint for a New Economy рекомендовано тим людям, які хочуть знати, як працює технологія blockchain та її потенційне застосування. Автор цієї книги пише, що натхненням для цієї книги стало усвідомлення того, що застосування технології Blockchain виходить далеко за межі цифрових валют.

The Science of the Blockchain досліджує основні концепції та методи побудови відмовостійких розподілених систем.

Книга, написана Роджером Ваггенгофером, представляє різні протоколи та алгоритми, які забезпечують відмовостійкі операції. Крім того, у цій книзі також розглядаються практичні системи, які реалізують протоколи та алгоритми.

Дослідницькі інтереси автора включають відмовостійкі розподілені системи, мережеві алгоритми та криптовалюти, такі як Bitcoin. Він опублікував понад 250 наукових статей.

Університет Blockchain є чудовим місцем для вивчення технології Blockchain, оскільки він пропонує безкоштовний курс, який навчатиме технологію Blockchain.

Це хороший ресурс для людей, яким цікаво дізнатися про Blockchain та його розвиток.

The Complete Guide to Understanding Blockchain написав Майлз Прайс. Книга досліджує різні способи, якими технологія блокчейн змінить спосіб обміну інформацією в усьому світі.

Крім того, у цій книзі обговорюється, як технологія Blockchain оновить фінансові послуги та як уряди запровадять Blockchain для випуску цифрових версій своїх національних валют.

The Business Blockchain: Promise, Practice, and Application of the Next Internet Technology Hardcover - Автор Вільям Мугаяр обговорює, як технологія Blockchain породить нові бізнес-моделі та ідеї, які ще не відкриті.

The Book of Satoshi - ми всі знаємо, що технологія Blockchain і Bitcoin тісно пов'язані, оскільки Blockchain зробив криптовалюту життєздатною можливістю. Ця книга пропонує читачам можливість ознайомитися з творами таємничого творця біткойна, відомого як Сатоші Накамото.

Однак ніхто не знає, справжнє це ім'я чи псевдонім, і чи належить воно фізичній особі чи корпорації. Персона Накамото існує віртуально, як і його творіння криптовалюта, представлена лише в онлайн-публікаціях.

«Книга Сатоші» — це остаточне зібрання важливих творів Накамото включно з оригінальною статтею, яка детально описує ідею біткойна.

Децентралізована програма — або DAPP — дуже схожа на цифрову програму, яку можна знайти на будь-якому пристрої, з функцією використання технології блокчейн, щоб утримувати дані користувачів від організацій, які стоять за нею. Так само, як крипто валюта — це децентралізовані гроші, програмне забезпечення — це так само децентралізоване програмне забезпечення.

Blockchain одночасно зберігає копії свого розширюваного стека даних на великій кількості комп'ютерів-учасників, відомих як ноди. Ці комп'ютери належать користувачам, а не програмістам.

Програми DAPP так само різноманітні, як і звичайні програми: вони можуть представляти соціальні мережі, розваги, ігри, інструменти для продуктивності тощо. Багато з них створені як інструменти, які допомагають споживачам отримати доступ до децентралізованих фінансових послуг або DeFi. Ця остання функція настільки поширена, що офіційний документ мережі Ethereum класифікував DAPP як фінансові, напівфінансові та інші.

Ethereum все ще був домінуючим хостом для DAPPS. На момент заснування однією з головних цілей мережі було полегшення створення програм.

Користувачі DAPP можуть відчувати себе в безпеці, знаючи, що розробники програми не мають контролю над тим, як вона використовується - принаймні не у звичайний спосіб. Наприклад, програмісти соціальної мережі безсилі видалити пост або користувача. Вони також не можуть продавати дані користувачів іншим організаціям, оскільки після запуску програми працюють в автономному режимі.

Як це можливо? Це все завдяки використанню смарт-контрактів – комп'ютерних програм, розгорнутих на блокчейні, призначених для виконання правил контракту без втручання людини. Наприклад, смарт-контракт може бути закодований для видачі позики, коли користувач вносить достатню суму застави. DAPP також зазвичай мають відкритий код, тобто будь-хто може переглядати та використовувати базовий код.

Децентралізовані автономні організації або DAO можна розглядати як різновид DAPP. Вони прагнуть використовувати складну схему смарт-контрактів для досягнення функцій традиційної організації без потреби в корпоративних лідерах та ієрархіях. Вони визначають політику виключно через систему зваженого голосування, де учасники, які заблокували більше токенів, мають більше голосів. Ідея цієї концепції полягає в тому, що ті, хто інвестує більше в DAO, з більшою ймовірністю братимуть участь чесно, на благо організації.

Блокчейн-програми виходять далеко за межі криптовалюти та біткойнів. Завдяки здатності створювати більшу прозорість і справедливість, а також економити час і гроші бізнесу, ця технологія впливає на різноманітні сектори різними способами: від виконання контрактів до підвищення ефективності роботи уряду.

Започатковані біткойнами, програми для переказу криптовалюти зараз набирають популярності. Блокчейн особливо популярний у фінансах через гроші та нас, які він може заощадити фінансовим компаніям будь-якого розміру.

Усуваючи бюрократичну тяганину, роблячи системи бухгалтерських книг у режимі реального часу та зменшуючи комісії третіх сторін, блокчейн може заощадити великі банки грошей. Ці компанії використовують блокчейн для ефективного переказу грошей.

Chainalysis створює інструменти, які допомагають фінансовим установам і урядам контролювати обмін криптовалютами. Програмне забезпечення компанії для належної перевірки відстежує та виявляє шахрайську торгівлю, відмивання та порушення дотримання вимог, а також створює довіру до блокчейну.

Бостонський Circle контролює обмін і виплати криптовалюти між користувачами. Платформа Circle для інвестицій і грошових переказів наразі містить сім різних криптовалют, включаючи Bitcoin, Monero та Zcash.

Algorand розробляє технологію, яка зменшує розрив між традиційними та децентралізованими фінансами, впроваджуючи продукти та протоколи наступного покоління, щоб зробити фінансові операції більш справедливими. Технологія компанії підтримується набором блокчейнів рівня 1 для забезпечення масштабованості, безпеки, остаточності транзакцій, конфіденційності, спільного ланцюга та можливостей смарт-контрактів, із варіантами використання, починаючи від цінних паперів і ланцюгів постачання до страхування, ігор, цифрових контрактів тощо.

Chain.io створює хмарні блокчейн-інфраструктури для фінансових послуг. Криптографічні книги компанії з Сан-Франциско допомагають фінансовим установам безпечно та ефективно обробляти перекази криптовалют.

Розумні контракти схожі на звичайні контракти, за винятком того, що правила контракту застосовуються в режимі реального часу в блокчейні, що усуває посередника та додає рівні підзвітності для всіх залучених сторін, чого

неможливо у традиційних угодах. Це економить час і гроші компаній, а також забезпечує відповідність усіх учасників.

Контракти, засновані на блокчейні, стають все більш популярними, оскільки такі сектори, як уряд, охорона здоров'я та індустрія нерухомості, виявляють переваги. Нижче наведено кілька прикладів того, як компанії використовують блокчейн, щоб зробити контракти розумнішими.

Завдяки Dfinity's Internet Computer, блокчейн-мережі з відкритим вихідним кодом, користувачі можуть створювати децентралізовані програми та смарт-контракти з файлами будь-якого розміру. Використовуючи його мережеві служби, смарт-контракти можна зберігати безпосередньо в ланцюжку, отримувати доступ без жетонів і гаманців, а також впроваджувати безпосередньо в браузері як власний сайт.

Контракти BurstIQ щодо блокчейну великих даних допомагають пацієнтам і лікарям безпечно передавати конфіденційну медичну інформацію. Розумні контракти встановлюють параметри того, якими даними можна ділитися, і навіть відображають деталі персоналізованих планів охорони здоров'я для кожного пацієнта.

Mediachain використовує розумні контракти, щоб отримати від музикантів гроші, на які вони заслуговують. Уклавши децентралізований, прозорий контракт, артисти можуть погодитися на вищі гонорари та фактично отримувати гроші в повному обсязі та вчасно. Поточковий гігант Spotify придбав Mediachain у квітні 2017 року.

Propry — це глобальний ринок нерухомості з децентралізованою системою реєстру прав власності. Інтернет-ринок використовує блокчейн, щоб зробити видачу прав власності миттєвою, і навіть пропонує нерухомість, яку можна придбати за криптовалютою.

Інтернет речей (IoT) є наступним логічним бумом блокчейн-додатків. IoT має мільйони додатків і багато проблем із безпекою, а збільшення кількості

продуктів IoT означає кращі шанси для хакерів викрасти ваші дані на будь-якому пристрої, від Amazon Alexa до розумного термостата.

Інтернет речей на основі блокчейну забезпечує вищий рівень безпеки, щоб запобігти витоку даних, використовуючи прозорість і віртуальну непідкупність технології, щоб підтримувати все «розумно». Нижче наведено кілька компаній, які використовують блокчейн, щоб зробити Інтернет речей безпечнішим і розумнішим.

HYPR запобігає ризикам кібербезпеки в пристроях IoT за допомогою своїх децентралізованих облікових рішень. Знімаючи паролі з централізованого сервера, використовуючи біометричні та безпарольні рішення, компанія робить пристрої IoT практично неможливими для взлому.

Хаге — перша в світі платформа кібербезпеки з підтримкою блокчейну для компаній IoT. Ця технологія одночасно керує мільярдами пристроїв і навіть може самостійно діагностувати та усувати можливі порушення. Хаге в основному використовується компаніями Інтернету речей у транспортній, енергетичній та виробничій галузях.

Розміщена на блокчейні, Helium 's People's Network є найбільшою в світі безперервною бездротовою мережею, яка з'єднує та передає інформацію між пристроями IoT. Мережа здатна відстежувати дані про активи та звітувати про них у режимі реального часу, забезпечуючи моніторинг та керування зусиллями для розумного сільського господарства, розумних міст, розумної води та логістики. Пристрої Hotspot, сумісні з People's Network, можна навіть використовувати для майнінгу криптовалюти HNT.

Зберігаючи номери соціального страхування, свідоцтва про народження, дати народження та іншу конфіденційну інформацію в децентралізованому блокчейн-реєстрі, уряд може спостерігати різке збільшення позовів про крадіжки особистих даних. Ось декілька компаній, які працюють на базі блокчейну та займають передові позиції у сфері захисту ідентифікаційних даних.

Ligero надає легкі, масштабовані протоколи для безпечних багатосторонніх обчислень і доказів із нульовим знанням, забезпечуючи високопродуктивну платформу для сприяння децентралізованій співпраці як у блокчейні, так і поза ним. Платформа дає змогу здійснювати конфіденційні транзакції, укласти приватні смарт-контракти, захищати аукціони для децентралізованих бірж і включати можливості машинного навчання, які можна перевірити, і очолюється командою експертів з капіталу та криптографії з десятирічним досвідом.

Civic — це екосистема на основі блокчейну, яка дає людям зрозуміти, хто володіє їхньою інформацією. Користувачі компанії укладають смарт-контракти, де вирішують, хто і в якому обсязі може ділитися їх особистою інформацією. Якщо договір порушується або неавторизоване джерело намагається отримати доступ до особистих даних, особа негайно попереджається.

Екосистема ідентифікації Sovrin від Evernym дозволяє людям керувати своїми ідентифікаційними даними по всій мережі за допомогою технології розподіленої книги. Sovrin зберігає конфіденційну інформацію, де як заміб зв'язку між фізичною особою та організаціями, яким потрібна конфіденційна інформація, і перевіряє інформацію на правдивість у режимі реального часу.

Платформа Osuag для боротьби з відмиванням грошей використовує безпеку з підтримкою блокчейну, щоб гарантувати, що даними неможливо маніпулювати. Ця технологія використовує біометричні системи для сканування обличчя осіб, які подають заявки на отримання паспортів, водійських прав та інших державних посвідчень особи. Переглядаючи біометричні системи в блокчейнах, уряди можуть легше зловити викрадачів особистих даних, які підробляють підроблені паспорти, сертифікати та посвідчення особи з інших країн.

Блокчейн в охороні здоров'я, хоча й на початку свого впровадження, уже демонструє певні перспективи. Насправді ранні блокчейн-рішення продемонстрували потенціал для зниження витрат на охорону здоров'я, покращення доступу до інформації між зацікавленими сторонами та оптимізації бізнес-процесів. Удосконалена система збору та обміну приватною інформацією

може бути саме тим, що лікар призначив, щоб переконатися, що вже роздутий сектор може скоротити непомірні витрати.

Використовуючи блокчейн, Chronicled працює над автоматизацією ділових розрахунків і перевіркою продуктів у галузі наук про життя. Мережа компанії MediLedger зберігає записи про контракти між виробниками та оптовиками, а також підтримує відповідність DSCSA для розповсюджених фармацевтичних продуктів.

Як для медичних працівників, так і для сімей, які надають допомогу, WholeCare спрощує та оптимізує надходження інформації, необхідної для належного управління та надання допомоги тим, хто її потребує, коли вона найбільше потрібна. Платформа WholeCare містить інформацію про план лікування, протоколи прийому ліків, запис на прийом і високоякісні ресурси на платформі, яка легко передається, що дозволяє окремим особам, системам підтримки та багатофункціональним закладам краще зрозуміти, як надавати можливу медичну допомогу з нюансами. Побудований на основі мережі блокчейн, щоб залишатися максимально безпечним, WholeCare забезпечує ведення записів згідно з HIPAA, щоб усі люди, залучені до процесу догляду, могли бути спокійними.

Patientory — це комплексна система медичної документації як для пацієнтів, так і для лікарів, яка підтримується технологією блокчейн. Одним з найбільших проблем охорони здоров'я є фрагментація даних між різними постачальниками послуг і клініками. За допомогою Patientory історія хвороби пацієнта, записи, поточні постачальники послуг і в основному все інше, що потрібно знати лікарю, є постійним і безпечним доступом. Блокчейн-платформа дозволяє пацієнтам і лікарям підтримувати постійний зв'язок, а постійний конвеєр медичних даних дозволяє будь-якому медичному працівнику швидко та безпечно діагностувати пацієнтів на основі більш чіткої історії хвороби.

Nebula Genomics має на меті зрозуміти геном людини та зробити особисту геноміку доступнішою. Тести компанії на секвенування повного геному ДНК є

єдиними доступними тестами, які розшифровують 100 відсотків ДНК людини. Уся інформація, зібрана під час індивідуального тесту, є абсолютно анонімною та зберігається конфіденційною за допомогою шифрування на основі блокчейну, тому дані користувача ніколи не можуть бути ідентифіковані чи викрадені.

Кооперативна блокчейн-платформа Medicalchain забезпечує легший і безпечніший потік інформації, який допомагає як пацієнтам, так і медичним працівникам. Завдяки Medicalchain лікарям більше не потрібно чекати інформації про страхування. Блокчейн може автоматично перевіряти, чи є у пацієнта страхівка та її покриття. Крім того, лікарські та клінічні випробування можуть легко ідентифікувати найкращих кандидатів через портал на основі блокчейну, який безпечно показує медичні записи пацієнтів і визначає основних претендентів на різні випробування.

Основною скаргою в судноплавній галузі є відсутність комунікації та прозорості через велику кількість логістичних компаній, які переповнюють простір. Згідно зі спільним дослідженням Accenture і гіганта логістики DHL, у США налічується понад 500 000 транспортних компаній, що спричиняє накопичення даних і проблеми з прозорістю. Далі у звіті йдеться, що блокчейн може вирішити багато проблем, які мучать логістику та управління ланцюгом поставок.

Дослідження стверджує, що блокчейн забезпечує прозорість даних, відкриваючи єдине джерело правди. Визнаючи джерела даних, блокчейн може створити більшу довіру в галузі. Ця технологія також може зробити логістичний процес меншим і автоматизованим, потенційно заощаджуючи індустрії мільярди доларів на рік. Блокчейн є не тільки безпечним, але й економічно ефективним рішенням для логістичної галузі. Ось кілька компаній, які використовують передову логістичну технологію блокчейн.

Платформа Sync.io Logistics Orchestration використовує блокчейн і технологію штучного інтелекту, працює над забезпеченням підзвітності та

аналізу доставки. Управління документами, автоматизація замовлень і доступ до спільної бізнес-мережі – все це доступно для оптимізації логістичних операцій.

Гігант доставки DHL є лідером логістики, що підтримується блокчейном, і використовує його для ведення цифрової книги відправлень і підтримки цілісності транзакцій. DHL має значну присутність у США та є однією з найбільших транспортних компаній, які використовують блокчейн.

Судноплавний гігант Maersk, який базується в Данії та має офіси по всій території США, об'єднався з технологічним гігантом IBM, щоб впровадити блокчейн у світову торгівлю. Дві компанії використовуватимуть блокчейн для кращого розуміння ланцюжків поставок і цифрового відстеження товарів через міжнародні кордони в режимі реального часу.

ShipChain — це повністю інтегрована система блокчейну, яка обслуговує наскрізний процес доставки. З моменту відправлення вантажу з об'єкта до моменту прибуття в пункт призначення логістична екосистема безпечно відстежує та документує кожен рух, щоб створити прозору книгу обліку. Компанія ShipChain, що базується в Лос-Анджелесі, прагне модернізувати ринок ланцюга поставок вартістю 8,1 трильйона доларів США за допомогою блокчейну.

Невзаємозамінні токени (NFT) були найпопулярнішим додатком блокчейну з часів появи криптовалюти. 2021 рік приніс зростання кількості цих цифрових предметів, які зараз захоплюють світ. NFT — це просто цифрові елементи, такі як музика, мистецтво, GIF-файли та відео, які продаються в блокчейні, що гарантує, що одноосібний власник може претендувати на повні права на них. Завдяки технології блокчейн споживачі тепер можуть претендувати на виключне право власності на деякі з найбажаніших цифрових активів.

Пам'ятаєте мем 2011 року Nyan Cat? Цей пам'ятний GIF був проданий за 600 000 доларів США в ефіріумі на блокчейні. До жовтня цифровий художник Beeple ніколи не продавав нічого дорожче за 100 доларів. У березні 2020 року його

Пам'ятаєте мем 2011 року Nyan Cat? Цей пам'ятний GIF був проданий за 600 000 доларів США в ефіріумі на блокчейні. До жовтня цифровий художник Beeple ніколи не продавав нічого дорожче за 100 доларів. У березні 2020 року його

цифровий твір The First 5000 Days був проданий за приголомшливі 69 мільйонів доларів. NFT дають покупцям шанс володіти цифровими моментами, мистецтвом і культурою, які переживуть усіх нас. Нижче наведено кілька прикладів компаній, які використовують хвилю NFT.

RECUR карбує популярні IP-адреси та фігури брендів у цифрові предмети колекціонування для споживачів. Шанувальники спорту чи кіно можуть купувати та перепродавати NFT, пов'язані з їхньою улюбленою франшизою, а також брати участь у підібраних змаганнях, щоб покращити свій досвід на ринку.

Послуги RECUR використовували для створення ринків NFT для IP Paramount, студентські баскетбольні команди тощо.

Candy керує екосистемою NFT, яка дозволяє фанатам і колекціонерам взаємодіяти з найкращими іконами спорту, мистецтва, музики та культури у формі офіційних ліцензованих цифрових предметів колекціонування, відкриваючи двері на безпечний ринок, де користувачі можуть купувати, продавати та торгувати NFT, щоб максимізувати їх інвестиції. Компанія працює безпосередньо зі спортсменами, художниками та власниками контенту, щоб втілити в життя їхні NFT-проекти. Один із прикладів серії показує 30 стадіонів Вищої ліги бейсболу.

Dapper Labs — одна з перших компаній, яка вибухнула завдяки захопленню NFT. Він співпрацював з НБА, щоб створити «NBA Top Shot», ринок NFT, де покупці мають можливість стати власниками цифрових медіа від своїх улюблених гравців або команд НБА. Покупці мають можливість володіти колекційними моментами, які варюються від головного данка Леброна Джеймса до GIF-зображення блокованого удару Ентоні Девіса. На сьогоднішній день продажі Top Shot вже перевищили 500 мільйонів доларів.

Pixura — це платформа, яка допомагає нетехнічним користувачам створювати, відстежувати та обмінюватися цифровими NFT у блокчейні. Компанія допомагає всім, від ігрових студій до окремих музикантів і художників, створювати власні цифрові активи всього за кілька хвилин. Компанія також

створила сайт SuperRare, який став одним із популярних сайтів для купівлі та продажу цифрового мистецтва в епоху NFT.

Одним із найдивовижніших застосувань блокчейну може бути вдосконалення уряду. Як згадувалося раніше, уряди деяких штатів, як-от

Іллінойс, уже використовують цю технологію для захисту державних документів, але блокчейн також може покращити бюрократичну ефективність,

підзвітність і зменшити величезний фінансовий тягар. Згідно з New York Times, блокчейн має потенціал скоротити мільйони годин бюрократичної тяганини

щороку, притягнути державних службовців до відповідальності за допомогою смарт-контрактів і забезпечити прозорість шляхом реєстрації публічних записів

усіх дій.

Блокчейн також може революціонізувати наші вибори. Голосування на основі блокчейну могло б покращити громадську участь, забезпечивши рівень

безпеки та невідчужності, що дозволяє голосувати на мобільних пристроях.

Нижченаведені компанії та державні установи є кількома прикладами того, як додатки блокчейну покращують уряд.

Kaleido може похвалитися рішеннями на основі блокчейну для ведення та розгортання бухгалтерських книг у семи галузях, одна з яких – державна.

Послуги компанії можна використовувати для зниження ризиків та проведення аудиту, загальної оптимізації операцій у сферах охорони здоров'я, освіти,

митниці та платежів. Рішення Kaleido використовували такі організації, як ООН,

Центри з контролю та профілактики захворювань і Всесвітній фонд природи.

Voatz – це мобільна платформа для голосування, яка працює на блокчейні. Зашифрована біометрична система захисту дозволяє безпечно голосувати на

мобільному пристрої з будь-якої точки світу, не боячись злому чи пошкодження даних. Західна Вірджинія є одним із перших штатів, який використав платформу

компанії для збору голосів від відповідних службовців та мандрівників за кордон під час виборів.

«Follow My Vote» — безпечна платформа для онлайн-голосування, яка використовує віртуальну блокчейн-урну з відкритим кодом. Технологія зменшує витрати на фізичні бюлетені, і до неї можна отримати доступ через будь-який пристрій. Follow My Vote реалізує наскрізні інструменти, необхідні для виборів, щоб забезпечити повну безпеку та впевненість у процесі голосування.

Багато поточних проблем у медіа стосуються конфіденційності даних, виплати роялті та піратства інтелектуальної власності. Згідно з дослідженням Deloitte, оцифрування медіа спричинило широке поширення контенту, який порушує авторські права. Deloitte вірить, що блокчейн може дати індустрії вкрай необхідне оновлення обличчя, коли йдеться про права на дані, піратство та платежі.

Сильна сторона Blockchain у медіа-індустрії полягає в його здатності запобігати існуванню цифрового активу, такого як файл mp3, у багатьох місцях.

Ним можна ділитися та розповсюджувати, зберігаючи право власності, що робить піратство практично неможливим через прозору систему реєстру. Крім того, блокчейн може підтримувати цілісність даних, дозволяючи рекламним агентствам орієнтуватися на потрібних клієнтів, а музикантам отримувати відповідні гонорари за оригінальні твори. Наступні компанії сприяють зростанню популярності блокчейну в наших ЗМІ.

MadHive — це рішення для реклами та даних на основі блокчейну для цифрових маркетологів. Платформа відстежує, зберігає та створює звіти про активність клієнтів, зберігаючи всі дані в приватному блокчейні. Звіти MadHive про цільову аудиторію та моніторинг даних у реальному часі дають рекламодавцям уявлення про своїх клієнтів без шкоди для конфіденційності даних.

Steem — це платформа соціальних мереж, яка підтримується блокчейном. Його спільнота «Proof-of-Brain» використовує токени як стимули, заохочуючи людей створювати оригінальний контент. Кількість розподілених жетонів

залежить від кількості голосів «за», отриманих кожною статтею. Steem виплатив творцям понад 50 мільйонів доларів у вигляді жетонів.

Open Music Initiative – це бостонська некомерційна організація, яка створила протокол з відкритим кодом для ідентифікації оригінальних авторів і власників прав на музику. Довіряючи свої дані про музичні права блокчейну, некомерційна організація полегшує артистам і музикантам отримання визнання за їхню роботу та правильну оплату. Ініціативу підтримують різні сфери музичної індустрії, включаючи продюсерів і радіостанції, а також такі медіа-гіганти, як Netflix і Spotify.

1.3 Постановка завдання

Ефективно написаний список вимог відіграє велику роль у процесі розробки. Неправильне виконання завдання спричинить затримки в доставці вимог або призведе до створення функцій, які відрізняються від очікувань власника продукту, але це також може призвести до розчарування учасників команди.

Дана робота покликана для того щоб дослідити роботу мережі Ethereum. Досліди проводяться на прикладі створення системи продажу творів мистецтва NFT.

NFT – розшифровується як «незамінний токен». Технічно це дозволяє однозначно ідентифікувати та пов'язувати право власності на деякі активи в цифровому світі. І цей термін нещодавно викликав стільки інтересу, що у 2021 році його визнали словом року зі словника Коллінза. Отже, що таке NFT marketplace і чому його варто створити?

Торгівельні майданчики NFT – це цифрові платформи, які дозволяють власникам купувати, продавати – часто за фіксованою ставкою – зберігати,

демонструвати та створювати токени NFT. Оскільки розробка ринку NFT вимагає певних технічних навичок і досвіду, може бути корисним заручитися допомогою компанії з розробки програмного забезпечення для блокчейну, щоб забезпечити успіх створення платформи.

Отже на початку створення маркетплейсу потрібно визначитися з функціями, які будуть присутні на платформі. Першим важливим елементом є «Вітрина» це стрічка, яка буде відображати всі витвори мистецтва, що присутні на платформі. Головна сторінка – місце де представлено основну концепцію платформи. NFT minting – сторінка створення NFT токенів. Створення списків колекцій. Виставлення токенів на продаж. Сторінка деталей токена. Фільтри для пошуку токенів. Інтеграція гаманців. Функції покупки та виставлення ставок. Ось базовий набір функцій, що буде представлено в розробці.

Визначивши свої вимоги до платформи, перейдемо до наступних кроків:

1. Вибір блокчейну - найчастіше використовуються Ethereum, Binance Smart Chain, Solana, Cardano та Polygon.
2. Визначення дизайну UX проекту. Спрощення та оптимізація UX є ключем до побудови успішної платформи ринку NFT.
3. Front-end development – розробка потребує простого та інтуїтивно зрозумілого інтерфейсу, який зможе забезпечити виконання усіх вище перерахованих функцій.
4. Впровадження смарт-контрактів - кожне операційне завдання на ринку NFT виконується за допомогою смарт-контрактів. Вони запускають усі процеси, які відбуваються на платформі NFT.
5. Налаштування сховища - усі метадані NFT, пов'язані з певним токеном, зазвичай зберігаються за межами блокчейну, оскільки зберігання даних у блокчейні дороге. Одним із рішень є зберігання метаданих у міжпланетних файлових системах (IPFS) – одноранговій мережі для порівняння та обміну даними в розподіленій файлової системі.

6. Інтеграція – це процес розробки зовнішніх і внутрішніх інтерфейсів для взаємодії з бізнес-логікою смарт-контрактів, розгорнутою в мережі блокчейн.

7. Тестування - тестування є важливим кроком у розробці ринку NFT, що дозволяє розробникам виявити та усунути будь-які помилки перед розгортанням.

8. Розгортання. Після кількох раундів ретельного тестування платформа NFT Marketplace готова до розгортання в робочій версії.

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП України

2. МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ

НУБІП України

2.1 Загальні відомості

В 1997 році Object Management Group (OMG) випустила уніфіковану мову моделювання (UML). Одним із завдань UML було надати спільці розробників стабільну і єдину мову проектування, яку можна було б застосовувати для розробки і створення комп'ютерних додатків. UML призвела до появи уніфікованої стандартної нотації моделювання, яку IT-спеціалісти чекали роками. Використовуючи UML, IT-спеціалісти можуть читати і розновсюджувати структуру системи і плани проектування – точно так само, як будівельники роками робили з кресленнями будівель.

Протягом довгого часу уніфікована мова програмування (UML) є галузевим стандартом для уточнення, візуалізації, побудови і документування артефактів програмної системи. Як фактично стандартна мова моделювання, UML, полегшує спілкування і зменшує плутанину серед зацікавлених сторін проекту. UML 2.0 ще більше розширила сферу застосування мови. Притаманна мові виразність дозволяє користувачам моделювати все: від корпоративних інформаційних систем і розподілених веб-додатків до систем, що діють в режимі реального часу.

Оскільки UML не є методологією, вона не потребує ніяких формальних робочих продуктів. Тим не менше, він надає декілька типів діаграм, які при використанні в рамках даної методології спрощують розуміння програмного забезпечення, що розробляється. UML – це дещо більше, ніж ці діаграми.

Використовуючи стандартні діаграми UML в робочих продуктах вашої методології, ви спрощуєте для людей приєднання до вашого проекту і швидко підвищуєте свою продуктивність. Найбільш корисними стандартними діаграмами UML є: діаграма варіантів використання, діаграма класів, діаграма послідовності, діаграма станів, діаграма активності, діаграма компонентів, діаграма розгортання.

Уніфікована мова програмування UML являє собою потужний засіб позначення певних сутностей для створення креслень програмного забезпечення. На діаграмах цього типу зображується інформація про бізнес-процеси певного підприємства. Оскільки діаграми показують як спільну так і детальну інформацію, вони демонструють, що UML може відображати різноманітні види інформації. Гнучкість, легкість розуміння і легкість побудови – риси, які роблять UML чудовим засобом для моделювання бізнес-процесів.

В цілому система включає три види сутностей для побудови діаграм. Артефакти – певні сутності, що являються першокласними громадянами моделі. Артефакти з'єднуються між собою за допомогою зв'язків, що в свою чергу формує третій вид сутності – діаграму.

Враховуючи, що UML в першу чергу позиціонує себе як мова для створення та проектування елементів програмного забезпечення, то логічним є питання чи достатньо виразною є мова, щоб її можна було використовувати для збору інформації, яка в подальшому буде використовуватися для створення програмного забезпечення.

Так як раніше велика кількість концепцій даного засобу існувала в об'єктно-орієнтованому програмуванні, то це вже є однією з підстав вважати, що UML добре підходить для цієї цілі. Об'єкт – екземпляр класу, певна сутність над якою можна виконувати певний перелік дій. Клас – це сукупність об'єктів, що об'єднані певними властивостями та поведінкою. Суть об'єктно-орієнтованого аналізу безпосередньо полягає в створенні об'єктів, що будуть представляти речі в фізичному світі.

Заради справедливості варто зазначити, що UML має ряд недоліків. Вона не здатна описувати функціональну поведінку і прагне представити світ в концепціях із області об'єктно орієнтованого програмування. Використання термінів і понять, таких як класи, об'єкти, агрегування і наслідування, затрудняє непрограмістам точне розуміння того, що вказується. Це суперечить одній із основних переваг підходу MDD, а саме, що використання більш абстрактних моделей, що виражаються в термінах, специфічних для продукту, що розробляється, допомагає комунікації і загальному розумінню між зацікавленими сторонами в середовищі розробки продукту, включаючи інженерів, клієнтів із різних дисциплін, експертів в певній предметній області і розробників програмного забезпечення. Розробники, що звикли до програмування на не об'єктно-орієнтованих мовах також можуть сприймати ці концепції важкими для розуміння на початковому етапі. Складність точного опису необхідної функціональної поведінки призвела до того, що виробники інструментів прагнуть визначати свої власні варіанти UML, щоб закрити цей пробіл.

Настав час поговорити про моделювання бізнес-процесів. Моделлю процесу є представлення комплексу компонентів процесу, систему для предметної області. Бізнес-процесом є набір операцій, що на вхід приймають об'єкти та в процесі роботи виконують над ними певні дії і надають їм певну цінність. Отже модель бізнес-процесу – це набір компонентів, що показують набір дій.

Моделюванням бізнес-процесу є графічне представлення бізнес-процесів або робочих процесів компанії як засіб виявлення потенціальних покращень. Зазвичай це робиться за допомогою різноманітних методів побудови графіків, таких як блок-схема, діаграма потоків даних так далі.

Моделювання використовується для відображення двох різних станів процесу, як є, стан процесу, як воно є зараз, без будь-яких змін або покращень, і майбутній стан після внесення змін або покращень.

Створення бізнес-процесів є важливим етапом у розробці певної програми оскільки це дозволить краще зрозуміти систему з середини, проаналізувати її слабкі та сильні сторони, знайти шляхи оптимізації певних процесів за рахунок створення нових або видалення старих. Продовжуючи тему оптимізації бізнес-процесів, варто зачепити тему реінжинірингу бізнес-процесів – це дисциплінований, систематичний підхід до вдосконалення, який модернізує, критично досліджує та переосмислює процеси, щоб досягти максимальної швидкості і продуктивності в сферах важливих для користувачів. Моделювання бізнес-процесів також може допомогти нам згрупувати схожі процеси і передбачити, як вони повинні взаємодіяти. Головним завданням інструментів моделювання бізнес-процесів – проаналізувати, як йдуть справи зараз і змодельовати, як їх треба виконувати для досягнення кращих результатів.

Моделювання процесу може бути виражене у вигляді сценаріїв, програм, гіпертексту, блок-схеми. Не існує єдиного способу для реалізації моделювання.

Підсумуємо тему бізнес-процесів. Розуміння вашого бізнесу і операцій, які він виконує є дуже важливим. Моделювання бізнес-процесів це зручний інструмент, який може допомогти, особливо саме на початку. Це є відносно нова концепція. Зміни, які вона може принести з точки зору продуктивності і ефективності бізнесу, дійсно дуже корисні.

2.2/ Діаграма прецедентів

Варіант використання ілюструє одиницю функціональності, яку представляє система. Основна ціль діаграми варіантів використання допомогти команді розробників візуалізувати функціональні вимоги до системи, включаючи сутності «дійових осіб» (людей, що будуть взаємодіяти з системою) з основними процесами, а також відношення між різноманітними сценаріями

використання. Діаграми варіантів використання, зазвичай, показують групи варіантів використання – або всі варіанти використання для цієї системи, або окремі групи варіантів використання зі зв'язаними функціями (наприклад, всі варіанти використання, пов'язані з адмініструванням безпеки). Щоб показати

варіант використання на діаграмі, ми використовуємо овал і поміщаємо ім'я варіанта використання в центр або під овалом. Щоб нарисувати актора(користувача системи) на діаграмі варіантів використання, ми рисуємо «людину-палку» зліва або справа від діаграми. Використовуємо прості лінії, щоб відобразити відношення між варіантами використання і учасниками.

Зазвичай дана діаграма використовується для відображення високорівневих функцій системи і області в, якій ця система буде застосовуватися.

Що ж таке діаграма прецедентів? Вона є основною формою вимоги до програмного забезпечення. Ключова концепція полягає в тому, що це допомагає розробити систему з точки зору кінцевого користувача, ефективно передавати поведінку системи.

Діаграма прецедентів зазвичай нескладна оскільки вона не відображає детальної інформації випадків використання, а лише узагальнює взаємозв'язки між прецедентами та акторами, не відображає порядок, у якому виконуються кроки для досягнення цілей кожного прецедента. Варіанти використання використовують різні типи відношень. Визначення типу зв'язку в цілому є моделюванням залежності між двома прецедентами.

Діаграма даного типу використовується для моделювання взаємодії користувача і системи. Вони визначають поведінку і обмеження в формі сценаріїв.

Отже діаграма варіантів допомагає зрозуміти, як користувач може вести взаємодії зі створеною системою. І кінцево кінцем це має допомогти нашій команді визначити і організувати вимоги. Насправді діаграма використання

може бути застосована поза межами програмної інженерії, з деякими змінами, для представлення будь-якої системи, в якій учасники працюють над досягненням цілі.

Так само як і в багатьох інших схемах і макетах, нам необхідно, щоб деталі були мінімальними. Діаграми використання UML не призначені для поглибленого вивчення кожного елемента системи. Замість цього вони представляють собою загальний огляд того, як пов'язані варіанти використання, суб'єкти і система.

Якщо подумати, то можна сказати, що добре продумана діаграма варіантів використання UML може допомогти практично в будь-якій ситуації, коли ви хочете прояснити взаємозв'язки в системі.

Розглянемо випадки, коли ж все таки не варто використовувати діаграму цього типу. Не варто використовувати діаграму, якщо необхідно викласти подробиці крок за кроком. Ці діаграми призначені для загального опису взаємозв'язків, а не для їхнього пояснення. Для наочності наведу приклад. Наприклад, діаграма може показати досвід користувача при покупці продукту без детального опису кожного елемента, що міститься на кожній веб-сторінці, яку він відвідує. Вона може показати всі можливі результати, з якими може зіштовхнутися користувач – від продажу до відмови від кредитної картки – без детального вивчення кожної форми, що була заповнена користувачем.

Можна приступити до опису елементів діаграми. Актор – користувач системи, зображується у вигляді фігурки людини. Прецедент – випадок використання, певна дія, що буде виконуватись у системі. Позначається овалом. Межі системи – охоплюють собою всі прецеденти у системі. Зображується у вигляді прямокутника. Також на діаграмі присутні зв'язки для опису взаємодії прецедентів. Зокрема існують такі. Uses – зв'язок, що відображає, який із акторів, яку дію виконує. Include – зв'язок вказує на те, що один прецедент використовує інший. Extend – прецедент розширяє функціонал іншого. Require – наступний

прецедент не виконається без попереднього. Resembles – прецеденти подібні між собою, але застосовують різний функціонал.

Розкриємо сутність зв'язків глибше. Сценарії використання і актори мають певні відносини один з одним. Відношення моделюються за допомогою ліній.

Актор пов'язується з варіантом використання за допомогою простої асоціації. Це вказує на взаємодію із системою. При необхідності відношення можуть нести в собі додаткову інформацію. Сценарії використання також можуть залежати один від одного. З допомогою зв'язку Include варіант використання об'єднується в

інший варіант використання і стає його логічною частиною. Він «уособлює» в собою обов'язкове відношення і тому часто згадується як «обов'язкове відношення». За допомогою зв'язку Extend можна також вказати, що варіант використання має бути розширений при певних умовах. Він представляє необов'язковий взаємозв'язок. Прецеденти також можна узагальнити,

застосувавши загальні правила. Сценарії можуть бути абстрактними і з початку повинні бути пояснені за допомогою додаткових варіантів використання (спеціалізовані прецеденти).

UML дозволяє додавати описи у формі словесних і структурованих фраз для всіх варіантів використання і суб'єктів. Через складність вони не підходять для відображення на діаграмі. Тому додавати примітки можна до схем, які відносяться до ключових концепцій дизайну. Нотатки відображаються у вигляді квадрата, правий верхній кут якого загнутий. За допомогою пунктирної лінії встановлюється зв'язок між приміткою і елементом, який потрібно пояснити.

Після розгляду елементів діаграми, визначення її призначення, розглянемо діаграму, яка складена для цього дипломного проекту. В системі передбачено лише одного актора – це користувач або клієнт. Розглянемо прецеденти, отже система спеціалізується на страхуванні, створимо прецедент замовлення полісу.

Замовлення включає в себе такі прецеденти як, оплата полісу і вибір певної зони інтересів. Прецедент «Вхід в обліковий запис» свідчить про можливість користувача створити власний обліковий запис. Тут ми будемо зберігати історію

замовлень. Ще одним прецедентом є спостереження за часовими трендами вегетаційних індексів, саме ці показники відображають поточний стан рослинності на полі замовника та сигналізують про настання певного страхового випадку. Повний список прецедентів та акторів, що їх використовують наведено в таблиці.

НУБІП України

2.3 Діаграма послідовності

Для відображення інтерактивної поведінки системи застосовується діаграма послідовності. Вона зображує взаємодію між сутностями системи в послідовному порядку. Для створення застосовуються наступні позначення.

Актор на даній діаграмі позначає тип ролі під час взаємодії із системою та її об'єктами. На діаграмі послідовності можна розміщувати декілька акторів. Кожен екземпляр представлений життєвою лінією. Повідомлення – зв'язок між об'єктами зображується за допомогою повідомлень. Повідомлення з'являються послідовно на життєвій лінії.

Ще одним засобом для відображення взаємозв'язків між програмними об'єктами є діаграма взаємодії. Вони використовуються для кращого розуміння об'єктної архітектури в системі, а не потоку повідомлень як на схемі послідовності.

Діаграми послідовності – це діаграма взаємодії, що підкреслює порядок повідомлень в часі. Вона відображає об'єкти і класи, які беруть участь в сценарії і послідовність повідомлень, якими обмінюються об'єкти, необхідні для виконання функцій сценарію.

В більшості випадків ми використовуємо діаграму послідовності, щоб проілюструвати реалізації варіантів використання, тобто щоб показати як об'єкти взаємодіють для виконання поведінки всього або частини варіанта

використання. Одна або декілька діаграм послідовності можуть ілюструвати взаємодію об'єктів, які визначають варіант використання.

Діаграми послідовності зазвичай важливі для розробників тому, що вони роз'яснюють ролі об'єктів в потоці і, таким чином, дають базові дані для визначення відповідальності класу і інтерфейсу. Дана діаграма допомагає суттєво скоротити час, який витрачається на початкове проектування, час, який програмісти витрачають на запам'ятовування того, як все працює, коли вони знову повертаються до роботи над попередніми проектами, яким, наприклад, потрібна нова функція, і особливо час, який необхідний новачку, щоб освоїтись в роботі.

Діаграма послідовності включає хронологічні послідовності, але не включає відношення об'єктів. Діаграми послідовності показують явну послідовність повідомлень і краще підходять коли є важливим візуалізувати часовий порядок повідомлень.

Розглянемо об'єкти на діаграмі послідовності. В мові UML об'єкт на діаграмі зображується у вигляді прямокутника, що містить в собі ім'я об'єкта. Є три способи найменування об'єктів: просто ім'я, просто ім'я класу(анонімний об'єкт) або ім'я об'єкта і його клас. Він відображається у вигляді пунктирної вертикальної лінії. Лінія життя показує стан об'єкта в певний час. Повідомлення між об'єктами представлені стрілками, які направлені від об'єкта відправника до об'єкта отримувача.

Всі дії в об'єктно орієнтованій системі виконуються об'єктами. Об'єкти беруть на себе завдання керування даними, переміщення даних у системі, відповіді на запити і захист. Об'єкти працюють як єдине ціле, спілкуючись і взаємодіючи один із одним.

Повідомлення — це спосіб комунікації між об'єктами, яка передає інформацію і очікує якоїсь активності. На діаграмі послідовності повідомлення зображується у вигляді горизонтальної суцільної стрілки від лінії життя одного

об'єкта до іншої лінії життя іншого об'єкта. Також стрілка може починатись і закінчуватись на одній і тій же лінії життя у випадку, якщо повідомлення об'єкт надіслав сам собі. Стрілка помічається самим повідомленням і його параметрами. Тип лінії залежить від типу повідомлення. суцільна закрита стрілка

позначає синхронне повідомлення, стрілка з відкритими кінцями і нарисована пунктиром означає повідомлення, яке функція повертає, як відповідь на певний запит, що був отриманий нею. Також є ще один тип повідомлень, що використовуються на діаграмі послідовності – це асинхронні повідомлення.

Вони зображуються у вигляді суцільних відкритих стрілок. Для того аби

показати послідовність повідомлень у процесі всієї взаємодії, стрілка може бути помічена порядковим номером. Зазвичай порядковий номер на діаграмі послідовності не відображається, оскільки фізичне положення стрілки показує відносну послідовність. Повідомлення також може бути не призначене – це

означає, що його ім'я є тимчасовою стрічкою, яка описує загальний сенс повідомлення.

Особливістю діаграми є те, що учасники процесу не обов'язково існують протягом усього часу взаємодії з діаграмою. Певні сутності, що зображені на діаграмі можуть бути створені і знищені у відповідності до повідомлень, що передаються.

Повідомлення деструктора знищує його отримувача. Є й інші способи показати, що ціль знищується в процесі взаємодії. Якщо для знищення цілі встановлено значення «після деструктора», то необхідно використовувати деструктор.

Повідомлення конструктора створює свого отримувача. Відправник, який вже існує з початку взаємодії розміщується на верху діаграми. Цілі, які створюються, автоматично поміщаються нижче по діаграмі.

Для того аби описати потік подій на діаграмі послідовності використовуються скрипти. Скрипти повинні розміщуватись зліва від лінії життя аби можна було прочитати весь потік зверху вниз. Також можна прикріпити

сценарій до певного повідомлення, таким чином зберігається гарантія, що скрипт переміщується разом з повідомленням.

Діаграма послідовності дозволяє відображати цикли, розв'язання і інші альтернативи за допомогою об'єднаних фрагментів. Комбінований фрагмент складається із одного або декількох операндів взаємодії, і кожен із них включає в себе одне або декілька повідомлень.

Для зображення умовного виконання або циклів на діаграмі використовуємо guards. Guard – це умова, прикріплена до повідомлення.

У версії UML 2.0 було впроваджено фрейми, що дозволяють здійснювати групування повідомлень.

Розглянемо діаграму послідовності створену для цієї дипломної роботи.

Отже створимо декілька об'єктів: клієнт, він же й актор одночасно, поліс, користувач і документ. На початку роботи системи користувач відправляє повідомлення з запитом на реєстрацію або вхід в систему до об'єкта користувачі. Об'єкт повертає йому повідомлення про вхід. Клієнт відправляє повідомлення до об'єкта полісу про замовлення і об'єкта мапа зі вказанням координат полігону, що обмежує поле. Об'єкт поліс в свою чергу робить запит до сутності документ. Сутність поліс повертає клієнтові повідомлення про успішне формування полісу і ціну полісу і повідомлення про оплату. Користувач відправляє повідомлення про оплату і отримує повідомлення про отримання страхового полісу.

Як видно з опису, діаграма дозволяє легко і послідовно відслідкувати кожну дію, що відбувається в системі. Отже, підсумовуючи усе вище написане, можна стверджувати, що діаграми послідовності UML – це чудовий спосіб побачити, як виклики функцій або методів (мережеві повідомлення) просуваються через багато модульну систему, незважаючи на те є воно об'єктно орієнтованим чи ні. За допомогою неї можна відслідковувати все послідовно і швидко включатися в роботу. Дана діаграма дає значний приріст у швидкості

розробки програмного продукту і також дозволяє швидко пригадати функції системи після необхідності її оновлення.

2.4 Діаграма активності

Ще однією з важливих діаграм мови моделювання є діаграма активності, що призначена для опису динамічних аспектів системи. В цілому дана схема представляє перехід від одної активності до іншої. Роботу системи можна описати за допомогою активності. Активність – це певна операція системи. Основне призначення даної схеми подібне до вищенаведених діаграм, вона фіксує динамічну поведінку системи. Проте в попередніх прикладах повідомленнями обмінювались об'єкти системи, тут же повідомленнями обмінюються активності. Діаграма цього виду використовується не лише для того щоб візуалізувати динамічний характер системи, але й для побудови системи за допомогою прямих та зворотних інженерних методів. Недоліком діаграми є відсутність частин з повідомленнями. На кресленні не відображаються потоки повідомлень від одної активності до іншої. На рис 2.4 представлено діаграму активності проекту.

Діаграма активності – це тип діаграми в уніфікованій мові моделювання. UML моделює не лише програмні системи, але й бізнес процеси. Діаграми активності є корисними в обох областях. Отже, навіщо ж нам створювати діаграму активності.

Діаграми активності UML відносяться до групи діаграм поведінки на єдиній мові моделювання. У той час як структурна діаграма фіксує стан системи, тобто додаткові об'єкти і їх ієрархії, а також пов'язані один з одним з іншим моментом в діаграмі поведінки, що описує хронологічний потік потоків даних. На додаток до діаграми дій до цієї групи належать «діаграма варіантів

використання. Діаграми дій аналогічні по використанню і позначенням блоками, але адаптовані для об'єктно-орієнтованого програмування.

Ціль діаграми активності – це сфокусувати увагу на потоках, що керуються за допомогою внутрішньої обробки, на відміну від зовнішніх подій.

Використання діаграми активності, особливо корисне у випадках, коли всі або більшість подій представляють собою завершення внутрішніх дій, тобто процедурний потік управління. Використання звичайних діаграм станів рекомендується, коли відбуваються асинхронні події. Діаграма діяльності є варіантом діаграми станів. Діаграми дій реалізовані у відповідності з діями, а в основному відображають внутрішню поведінку методу, тобто реалізацію операції або варіанта використання.

Діаграма активності надає можливість зображувати паралельні процеси.

Розглянемо на прикладі. Якщо, наприклад за приготування омлету відповідають дві людини, це дозволяє виконувати дві дії одночасно, наприклад розбивати яйця і кришити траву. Це означає, що в процесі задіяні дві окремі точки. Люди починають свою діяльність в цих точках і переходять від одної діяльності до іншої. Хоча ці дві людини грають важливу роль в діаграмі активності, у них немає особливих позначень. Ці люди переміщуються від попередньої точки до наступної, пересікаючи потоки управління або потоки об'єктів, щоб перейти від одної діяльності до іншої. Між ними є випадкові перешкоди так звані «шпильки», через, які вони пропускають речі тільки у окремих випадках, наприклад, якщо присутні обидва людей.

Люди, що наведені в прикладі на діаграмі активності називаються токенами. В діаграмах UML є два види токенів. Перший тип – це токен об'єкта який передає інформацію на вузол дії, запускає там дію і зберігає результат як значення. Якщо результат і токен відповідають специфікації, що були визначені в контексті, цей вихідний контракт відправляє токен об'єкта через потік об'єктів наступній діяльності. Перш ніж токен зміг би почати свою дію, йому необхідно специфікаціям вихідного контакту. З іншого боку, токени керування

передаються тільки через потоки керування і перебувають в ролі маркерів. Ми запускаємо дію, але не передаємо ніяких даних

Часто діаграму активності порівнюють з блок-схемою. Насправді ж між ними є багато різних відмінностей, а також багато різних покращень, які роблять діаграму активності більш привабливою на практиці.

UML 2 визначає дію, як поведінку, що лежить в основі одиниць, що підпорядковуються. Для цього вона використовує моделі даних і потоку керування. Діаграма активності може бути зображена, як частина більш складної системи разом з діаграмами інших типів. Великий прямокутний, який має загнуті кути, вказує на те, що діяльність є замкнутою системою.

Діаграма станів також може відображати послідовність кроків. Однак враховуючи те, що вона має процедурний характер реалізації операцій, в якому більшість подій просто відповідають закінченню попередньої дії, немає необхідності, систематично намагатися розпізнавати стани, дії і події, наприклад всередині методу, зміна станів і зовнішні події менш важливі. Відповідно, корисно мати спрощене представлення для прямого відображення дій.

Потоки на діаграмі описують зв'язки між двома діяльностями. Зазвичай на діаграмах діяльності дії пов'язані за допомогою стрілки без надпису. Крім того, також можна включити об'єкти в потік. Ці об'єкти несуть певні дані. Моделювання потоку керування відбувається за допомогою tokenів. Початковий вузол створює токен, який потім перейде до наступної діяльності. Коли токен зупиняється на певному розгалуженні, розгалуження створює токен для кожного зі своїх вихідних потоків. Для з'єднань все навпаки. Вони створюють один вихідний токен після того, як всі вхідні токени будуть доставлені. У так розглянемо прості потоки, вони представлені стрілкою від активності, що відображає параметри з контактами від одного вузла до іншого. Прості потоки зі з'єднаннями. Стрілка до з'єднувача, а потім від того ж з'єднувача до вузла дії виконує ту ж роботу, що і проста стрілка. Сигнали. Діяльності, що зображені на діаграмі також можуть реагувати на сигнали.

Діяльності можна розділити на допоміжні види діяльності. У них можуть бути вхідні та вихідні параметри. Діяльність може бути розділена на доріжки. Кожна доріжка зазвичай представляє актора.

Розглянемо діаграму, що створена для даної дипломної роботи. Вхідною точкою на діаграмі є завантаження веб-сервісу, одразу після цього йде розгалуження. Якщо відбувся збій в завантаженні, то система відразу йде на вихід. Якщо ж все добре, то продовжуємо. Заповнюємо дані для замовлення. Якщо дані проходять не проходять валідацію, то перевиконуємо дану діяльність ще раз. Після вдалого введення, переходимо, до вибору ділянки на карті, потім переходимо на введення діяльність підтвердження замовлення, якщо щось не так повертаємося на попередню діяльність в разі успіху йдемо на діяльність оплати за поліс, якщо оплата пройшла успішно, то видаємо поліс, якщо ні пере переходимо етап заново.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3 РОЗРОБКА СИСТЕМИ

НУБІП України

3.1 Діаграма пакетів

Діаграма пакетів, своєрідна структурна схема, що показує розміщення і організацію елементів моделі в проекті. Діаграма пакетів відображає залежності між підсистемами, демонструючи різні представлення системи. Дана діаграма призначена для структурування елементів системи. Пакет представляє з себе набір логічно зв'язаних елементів UML.

Реальні комерційні проекти, складаються з сотень класів, і якщо вони всі були в одному просторі, то викликали б колізії. Будуючи діаграму пакетів ми розбиваємо систему подібно до того як групуються методи відповідно до обраної мови програмування. Діаграма пакетів, робить опис структури пакетів в системі, структуру просторів імен і залежності між ними.

Як уже було зазначено в розділі, що описує моделювання програмної системи. Класи є чудовою базою для проектування систем, але зважаючи на те, що вимоги до програмних виробів з кожним разом все більші і більші, кількість класів в програмі зростає. Програмістам необхідний засіб структурування та впорядкування цих блоків програмного забезпечення. Для цього застосовують пакети. Пакет це є своєрідна конструкція, яка групує будь-яку конструкцію UML в одиниці більш високого рівня. Найчастіше цей підхід використовується для групування класів.

Пакети є універсальним механізмом, що дозволяє згрупувати елементи в підгрупи для кращого розуміння складної системи. Діаграма пакетів, що є

добре спроектованою здійснює групування по признаку семантичності. Для прикладу, якщо в програмній системі був клас «Кімната», то він буде згрупований з класом «Підлога», «Стіни» і так далі.

Для того аби збудувати хорошу діаграму пакетів, на мою думку варто

дотримуватись таких правил:

1. Необхідно давати прості імена для пакетів.
2. Використовувати пакети для спрощення діаграм.
3. Пакети мають бути з'єднаними.
4. Позначати архітектурні шари.
5. Прибрати циклічні залежності між пакетами.
6. Залежності між пакетами мають відображати внутрішній стан.

Всі елементи пакету є впакованими в цей пакет, якщо відбувається видалення пакета, то разом з ним відбувається видалення усіх вкладених об'єктів. Пакет може містити в собі інший пакет, пакет може здійснювати імпорт інших пакетів або окремих їх членів, а також пакет може бути імпортований або об'єднаний з іншим пакетом.

На діаграмі пакетів присутні позначки, що дозволяють чітко розуміти суть діаграми. Пакет на діаграмі пакетів зображено у вигляді каталогу, по прикладу операційної системи Windows, прямокутник з невеликим виступом в лівій верхній частині. В середині прямокутника пишеться назва пакету. Якщо ж пакет містить інші пакети, то зображати ім'я в середині стає не зручно і воно переноситься у верхній виступ каталогу. Залежність між пакетами, зображується за допомогою стрілок.

За допомогою відношення залежності, можна зобразити, використання ресурсів, що є доступними з інших пакетів. Розглянемо для прикладу, якщо метод, що знаходиться в одному пакеті викликає метод іншого пакету, то між ними утворюється зв'язок залежності. Більшість мов моделювання дають явну

конструкцію для визначення пакету, тому їх відновлення не лише питання синтаксичного аналізу. Залежності між пакетами також легко визначаються оскільки вони відповідають посиланням до ресурсів, що належать іншим пакетам, наприклад, виклики методів і так далі.

Як правило програмні системи еволюціонують, тому часто буває так, що виникає потреба в їхній періодичній реорганізації зі збереженням початкового дизайну. І це є саме той випадок, коли діаграми пакетів є важливим елементом в розробці адже вони можуть показати вихідну структуру каталогів, їх вмісту та залежності між ними. І так настав час приступити до опису діаграми пакетів, що

створена для даної дипломної роботи. На діаграмі зображено два пакети – це клієнтський пакет і пакет, що містить бізнес-логіку системи. Клієнтський пакет містить в собі такі пакети:

Отже, підсумовуючи все вище сказане можна зробити висновок, що діаграма пакетів є дуже важливим інструментом для розробки і супроводу програмного забезпечення в реаліях сьогодення, оскільки програмне забезпечення стає все більш складним і відповідно важчим для розуміння.

3.2 Діаграма компонентів

Розглянемо діаграми, що використовують для моделювання фізичних аспектів системи. Що ж таке фізичні аспекти – це такі елементи системи, як бібліотеки, файли, документи, що знаходяться в вузлі. Особливістю цього виду діаграм є те, що вони не описують функціональні можливості системи, але описують компоненти, що використовуються для реалізації цих функцій.

Діаграми компонентів також можна назвати статичним представленням системи.

Схема компонентів відображає, як програмна система буде складатися з набору компонентів, що будуть розгорнутися на сервері. Зокрема це такі речі, як

файли DLL (бібліотеки динамічного компонування), виконувачі файли та файли веб-служб. Вони взаємодіють через чітко визначені інтерфейси і не мають деталей внутрішньої реалізації.

Діаграма компонентів є структурною діаграмою мови UML. Призначенням діаграми є опис структури модулів всередині системи або між системами. Якщо розробнику необхідно спроектувати інтерфейси між компонентами системи або залежності між компонентами і їх інтерфейсами.

Діаграма компонентів є діаграмою високого рівня. Компоненти можуть бути згруповані у підсистеми і таким чином можна створювати ієрархічні структури. Діаграма компонентів включається в систему специфікації UML і містить в собі ряд позначок. Розглянемо їх далі. Основною структурною одиницею діаграми є компоненти. Компонент може бути модулем, бібліотекою динамічного лінкування, службою або підсистемою тощо. Артефакти – це є фізична частина інформації, яка створюється програмною системою як частина процесу, що моделюється. Артефакти можуть представлятися багатьма типами текстових або двійкових файлів.

Важливим елементом на діаграмі компонентів є модульний блок в, якому чітко визначені інтерфейси. Внутрішня частина модуля повністю закрита, модуль є інкапсульований і його залежності проектуються так, щоб його можна було розглядати як можна більше незалежною одиницею.

Діаграма компонентів застосовує компонентний дизайн, даний підхід дозволяє повторне використання компонентів системи, що потребують застосування декілька разів. Плюсом даного підходу є те, що ми не просто копіюємо код, а застосовуємо той же компонент з повністю незалежним станом.

Дані компоненти можуть імітувати певні події, а також приймати на вхід параметри, що робить їх незалежними.

Для відображення зв'язків на діаграмі використовується поняття інтерфейсу. Отже, що ж це таке, по суті це певний набір інструментів, який дає

зможу підключитися до модуля, який реалізовує інтерфейс через інтерфейс, який реалізований на іншому модулі і при цьому обидва модулі не звертають увагу на те як саме здійснюється внутрішня реалізація доступу, вони просто підключаються і взаємодіють один з одним. Для того аби підключитися потрібно лише знати як саме доступний інтерфейс.

Отже настав час підвести підсумки по діаграмі даного типу. Схема компонентів є ще однією важливою діаграмою, яку архітектори можуть створити ще на ранніх етапах побудови архітектури системи. Важливо також те, що дана діаграма охоплює майже весь час існування системи, моделює, а також документує архітектуру системи. Основним призначенням цих схем є зображення саме фізичних аспектів системи, візуалізація та документування. Важливу роль вони відіграють в побудові систем за допомогою засобів зворотної інженерії. Як і всі діаграми дана модель відображає взаємозв'язки між модулями.

Діаграма реалізує компонентний підхід до розробки, що є ще одним кроком до вдосконалення систем, оскільки даний підхід підтримує принцип DRY (не повторюйся).

3.3 Діаграма розгортання

Отже по завершенню процесу розробки, після визначення вимог замовника, після проектування класів програми визначення функціональних можливостей системи та після завершення процесу кодування настає момент, коли необхідно завантажити систему на хмарний хостинг і зробити її загальнодоступною. Хоча процес і зображено в кінці, але насправді розглядається він значно раніше і для цього здійснюється побудова діаграми розгортання.

Діаграма розміщення показує архітектуру виконання системи, включаючи такі вузли, як програмні так і апаратні середовища виконання і, програмне забезпечення, що їх з'єднує. Використаємо даний тип діаграми для того щоб зручно візуалізувати фізичне обладнання і програмне забезпечення системи.

Використовуючи діаграму розгортання можна швидко зрозуміти, яким саме чином буде відбуватись розгортання системи в процесі production використання.

Отже, що ж потрібно врахувати для правильної побудови діаграми розгортання. В першу чергу необхідно визначити, що з себе представляє система та які пристрої будуть мати відношення до системи.

Для розуміння діаграми розглянемо основні умовні позначки, які на ній застосовуються. «Вузол» вузол зазвичай є частиною певного обладнання системи. Часто на вузлі вказують метод, що застосовується для з'єднання.

Наприклад, HTTP. Наступним важливим елементом є «Артефакт» він є специфікацією фізичної частини інформації, наприклад, такої як вихідні файли. Артефакти можуть відображатися або у вигляді блоків класів, або шляхом перерахування імені у вузлі.

Розглянемо суть даної діаграми. На схемі зображено актора «User» це користувач, який буде вступати у взаємодію з системою. Також на діаграмі представлено такі пристрої як «Computer» - персональний комп'ютер користувача на якому встановлене програмне забезпечення для перегляду веб сторінок. «Mobile» - мобільний пристрій, який також має встановлене програмне забезпечення для роботи в інтернеті. Обидва ці пристрої взаємодіють з веб-сервером, що має встановлену операційну систему Linux а також програмне забезпечення Git для клонування останніх змін проекту з системи Git. Також на веб сервері розміщено API, який взаємодіє з запитом від браузера він містить певні статичні файли та пакет міграцій через, які відбувається взаємодія з хмарним сервером на якому розміщено базу даних проекту.

НУБІП України

4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ.

НУБІП України

В результаті виконання магістерської роботи було створено NFT маркетплейс – платформу на якій можна розміщувати токени різних користувачів і робота якої базується на роботі смарт-контрактів. Платформа дозволяє створення токенів в двох мережах. Ethereum та Polygon.

НУБІП України

Вибір одного з цих блокчейнів є важливим рішенням, яке, якщо його прийняти неправильно, може зруйнувати проект NFT ще до того, як він стане публічним.

НУБІП України

Ethereum – це блокчейн, де запускаються NFT. NFT карбуються на блокчейні. Коли ці NFT карбуються або купуються, транзакцію потрібно схвалити.

НУБІП України

Для схвалення транзакції потрібна енергія, а використання блокчейну Ethereum означає, що ви повинні платити за енергію за допомогою механізму під назвою Gas Fee.

НУБІП України

Існує лінійна залежність між платою за газ і попитом; отже, чим вищий попит, тим вища плата за газ, і навпаки. Крім того, ці комісії вищі під час напруженої роботи, тому бажано карбувати в повільніший час доби, щоб отримати доступ до NFT за нижчою ціною.

НУБІП України

З часом надходили скарги на перевантаження через кілька транзакцій, поданих одночасно в блокчейні ефіру. Тому плата за газ стає дорожчою!

Саме тут на допомогу приходить Polygon, щоб врятувати ситуацію, надаючи рішення для найбільшої проблеми Ethereum.

Polygon — це бічний ланцюг або рішення рівня 2 для ETH, що дозволяє розгорнути смарт-контракти Ethereum, хоча замість розгортання в ETH ви розгортаєте в багатокутній мережі.

Ми можемо легко зробити висновок, що ethereum є основним ланцюгом, а Polygon — бічним.

Існує певний міст, який з'єднує ці два ланцюги. Цей міст перетворює активи з одного ланцюга в інший, блокуючи актив з одного боку та розблоковуючи його з іншого боку.

Щоб краще зрозуміти це порівняння, нам потрібно обговорити найбільшу різницю між цими блокчейнами.

Однією з унікальних цінних пропозицій Polygon є те, що вам не потрібно платити божевільні комісії за газ, щоб карбувати NFT.

Немає плати за газ, безпосередньо пов'язаної з використанням Polygon. Однак, щоб купити NFT на Polygon, вам все одно потрібно опосередковано платити комісію за газ, оскільки NFT на блокчейні Polygon можна придбати лише через Polygon ETH.

Однак, щоб отримати Polygon ETH, вам потрібно з'єднати ETH з Polygon, а для цього потрібно сплатити комісію за газ. Тож технічно з Polygon стягується плата за газ, але це менш дорого.

З іншого боку, існує багато комісій за газ, пов'язаних з ETH, тому люди з невеликими портфелями не можуть робити будь-які обміни.

Ці збори за газ можна класифікувати як одноразові та регулярні.

Одноразові комісії поділяються на комісію за ініціалізацію та комісію за схвалення аукціону.

Вам потрібно сплатити одноразову комісію за ініціалізацію, якщо ви вирішите продавати NFT на ethereum. Ця плата не є фіксованою, оскільки залежить від поточної плати за газ.

Однією дивовижною особливістю є те, що ви можете вибрати NFT на аукціоні замість того, щоб виставляти їх за фіксованою ціною. Однак для продажу NFT на аукціоні вам потрібно буде схвалити використання спеціального токена під назвою WETH (Wrapped ETH).

На ethereum-blockchain існує багато періодичних комісій. Ці комісії стягуються щоразу, коли ви приймаєте пропозицію аукціону, передаєте NFT, купуєте NFT, скасовуєте NFT у списку, скасовуєте ставку та конвертуєте WETH в ETH.

У середньому ці збори коштують від 50 до 200 доларів США.

Polygon — найкращий блокчейн для запуску проекту NFT із транзакціями з високою частотою та низькою вартістю. З іншого боку, ETH є найкращим блокчейн-проектом NFT із низькою частотою транзакцій із високою вартістю

Отже, якщо ви запускаєте від 7 000 до 10 000 NFT-артів, то краще розглянути можливість запуску на Polygon.

Крім того, якщо ви впевнені, що ваші NFT будуть продані, навіть якщо вони дорогі, ви можете вибрати Ethereum. Однак, якщо ви сподіваєтеся заощадити гроші, вам варто розглянути Polygon.

Серйозні проекти обирають блокчейн ETH, оскільки ці комісії за газ створюють перешкоду для входу, а отже, не допускають нових і несерйозних інвесторів. Крім того, оскільки вам потрібно платити комісію за газ, щоб продати свої NFT, це є стимулом утримувати свої NFT.

Polygon вже довів, що низькі витрати в поєднанні з швидшими транзакціями в блокчейні Ethereum можливі.

НУБІП УКРАЇНИ

ВИСНОВОК

НУБІП України

Отже виконавши дану роботу було проаналізовано роботу Blockchain зокрема його мережу Ethereum. Технологія блокчейн використовується для створення додатків, які виходять за рамки простої цифрової валюти. Ethereum, запущений у липні 2015 року, є найбільшою та найвідомішою децентралізованою програмною платформою відкритого типу.

НУБІП України

Ethereum дозволяє створювати та розгортати смарт-контракти та децентралізовані програми (dApps) без простої, шахрайства, контролю чи втручання з боку третьої сторони.

НУБІП України

Щоб досягти цього, Ethereum поставляється з власною мовою програмування, яка працює на блокчейні.

НУБІП України

Потенційне застосування Ethereum є широким і базується на його рідному криптографічному токени ether (зазвичай скорочено ETH). У 2014 році Ethereum запустив попередній продаж ефіру, який отримав приголомшливий відгук.

НУБІП України

Ефір використовується в основному для чотирьох цілей: він торгується як цифрова валюта на біржах, зберігається як інвестиція, використовується для придбання товарів і послуг і використовується в мережі Ethereum для оплати транзакцій.

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Створення моделі бізнес-процесів за допомогою інструментів UML. URL: https://www.researchgate.net/publication/220708405_Business_Process_Modeling_with_UML

2. Документація Vue.js. URL: <https://vuejs.org/>

3. Документація Vuetify. URL: <https://vuetifyjs.com/>

4. Інформація щодо уніфікованої мови програмування. URL: <https://www.uml.org/>

5. Офіційний сайт платформи Ethereum. URL: <https://ethereum.org/uk/>

6. Документація Solidity. URL: <https://docs.soliditylang.org/en/v0.8.17/>

7. Офіційний сайт Java. URL: <https://dev.java/>

8. Офіційний сайт технології Hardhat. URL: <https://hardhat.org/>

9. Інформація стосовно мережі Polygon. URL: <https://polygon.technology/>

10. Metamask для розробників. URL: <https://docs.metamask.io/guide/>

11. Wallet connect для розробників. URL: <https://docs.walletconnect.com/2.0/>

12. Fortmatic для розробників. URL: <https://docs.fortmatic.com/>

13. Binance academy. URL: <https://academy.binance.com/uk>

14. Підключення до blockchain node. URL: <https://getblock.io/docs/>