

XYO Network: Огляд бізнесу та система винагород токенами

Arie Trouw* (Арі Троув), Markus Levin† (Маркус Левін), Scott Scheper‡ (Скотт Шепер)

Січень 2018 року

1 Вступ

У 2013 році світ познайомився з новаторською криптографічною технологією: платформою під назвою Ethereum. Основним компонентом Ethereum є концепція смарт-контрактів, яка зводить платіж та угоду в рядки коду. Уявіть собі, якщо б контракт був написаний не на аркуші паперу і підписаний вручну, а написаний в комп'ютерному коді і виконувався лише за досягнення певних умов. Смарт-контракти дають світу цифрові транзакції, які детерміновано виконуються децентралізованими вузлами, які подорожують по всьому світу.

Давайте застосуємо цю концепцію до світу спортивних парі. Візьмемо, наприклад, таке парі між двома агентами: агент А бажає укласти парі з агентом Б, про те, що команда А переможе команду Б у грі. На даний момент не існує іншого вибору, окрім залучення довіреної, незацікавленої третьої сторони, яка виступатиме посередником у здійсненні транзакції (в обмін на плату). Саме так світ електронної комерції працював до появи Bitcoin. Завдяки інновації Ethereum, тепер можна запрограмувати смарт-контракт, в якому кошти від агента, який поставив на команду, що програє, автоматично передаються агенту, який зробив ставку на команду-переможця. Це можна зробити шляхом розробки смарт-контракту, який буде детерміновано виконуватись у певний час у майбутньому (block.timestamp). Щоб визначити, виграла команда А або команда Б, контракт повинен звернутися до джерела даних (наприклад, веб-сайт з остаточними рахунками) після закінчення гри. У світі смарт-контрактів це зовнішнє джерело даних відоме як оракул. Оракул є слабкою точкою у цій системі, оскільки зовнішні джерела даних можуть бути зламані (наприклад, якщо агент А працює на джерело даних, на яких базується смарт-контракт, він може використати свій привілейований доступ для маніпулювання чи втручання в джерело даних, щоб виграти ставку, навіть якщо фактичні результати були зовсім іншими).

Коли одна зі сторін отримує фінансові стимули, виникає спокуса втрутитись в дані, тому криптоекономіка, зазвичай, використовується для того, щоб зробити такі дії економічно недоцільними. Наведений вище приклад не покладається на криптоекономіку для достовірності; для захисту від цієї вразливості, щодо оракулів застосовується концепція, яка називається консенсусом. Це покращення вимагає, щоб смарт-контракти поклалися не на одне, а на декілька джерел даних, і всі вони повинні узгоджуватись і досягати консенсусу щодо переможця для виконання контракту. Створення такого контракту дозволяє двом сторонам здійснювати взаємодію з їхньою угодою одноранговим шляхом, усуваючи необхідність довіреної третьої сторони. Це поняття приголомшливо просте, проте до цього моменту цей революційний підхід був неможливим. Дійсно, наслідки є глибокими, хоча доки не зовсім очевидними сьогодні.

*XYO Network, arie.trouw@xyo.network

†XYO Network, markus.levin@xyo.network

‡XYO Network, scott.scheper@xyo.network

З появою Ethereum, спільнота криптоактивів побачила швидке зростання у вигляді розробки DApp та вдосконалення протоколу. Проте, до цього моменту, кожна платформа (включаючи Bitcoin та Ethereum) майже цілком зосереджувалась на цифрових каналах (онлайн світ), а не на каналах реального світу (офлайн світ).

У фізичній сфері прогрес розпочався з впровадженням офлайн-орієнтованих криптографічних платформ, які зосереджуються на конкретних прикладах застосування, наприклад, перехрестях блокчейнів та інтернету речей (IoT)¹. Крім того, вживаються заходи для розробки протоколів, що зосереджуються на перехрестях геолокації та блокчейну, які називаються доказом місцезнаходження. Ці платформи та протоколи є цікавими та варті підтримки; крім того, це корисні компоненти, які слугують шпичками у колесі мережі XYO.

Проте досі більшість технологій блокчейн обмежуються, в основному, вузькими масштабами інтернету. З моменту свого заснування в 2012 році компанія XY Findables, яка стоїть за створенням мережі XYO, розбудовувала геолокаційну мережу, щоб зробити фізичний світ програмованим і доступним для розробників. Якщо коротко, то XY працює над концепцією надання розробникам (тим, що пишуть смарт-контракти Ethereum) можливість взаємодіяти з реальним світом, ніби світ – це API. Ця задача є багаторічним проектом, який вимагає розділення різних компонентів на етапи.

Перед тим, як перейти далі, важливо підкреслити важливість технологій криптолокації, що ведуть шлях до кількох платформ. На сьогоднішній день всі протоколи криптолокації зосереджені на платформі Ethereum. Тим не менш, є й інші переконливі блокчейн платформи, які мають сильні аргументи для їх використання, особливо в конкретних прикладах застосування. З цієї причини ми створили мережу XYO, яка на своєму спочатку була платформою-агностиком. Наша відкрита архітектура гарантує, що нинішня мережа XYO буде підтримувати блокчейн платформи майбутнього. Мережа XYO підтримує всі блокчейн платформи, які підтримують смарт-контракти.²

Крім того, поточне обмеження протоколами доказу місцезнаходження (та багатьма іншими блокчейн DApp-ами) обертається навколо повної і тотальної залежності від Ethereum. Хоча ми вважаємо, що Ethereum залишатиметься найважливішою платформою в майбутньому технології блокчейн³, мережа XYO обов'язково повинна надавати кінцевим користувачам можливість вибору, яку блокчейн платформу вони хочуть інтегрувати з технологіями криптолокації. Дійсно, для деяких прикладів застосування (наприклад, мікро-транзакції, які використовуються пристроями IoT), кінцеві користувачі можуть використати платформу, яка не стягує плату за кожну операцію. Якщо хтось змушений використовувати системи доказу місцезнаходження виключно на платформі Ethereum, вони повинні зіткнутися з додатковими витратами не лише на оплату за користування мережею криптолокації, а й оплату за виконання смарт-контракту на базовій платформі.

¹ Включаючи IOTA (www.iota.org) та Hdac (www.hdac.io)

² Це включає Ethereum, Bitcoin + RSK, EOS, IOTA, NEO, Stellar, Counterparty, Monax, Dragonchain, Cardano, RChain, Lisk тощо.

³ Мережа XYO підтримує correct-by-construction протокол консенсусу Proof of Stake Влада Замфіра, а також фрагментацію клієнтів Ethereum.

2 Історичний контекст та попередні спроби

2.1 Доказ місцезнаходження

Концепція місцезнаходження, яке можна підтвердити, існує приблизно з 1960-х років, і навіть може бути датована ще 1940-ми роками, коли з'явились наземні радіонавігаційні системи, такі як LORAN [1]. Сьогодні існують служби визначення місцезнаходження, які складають декілька засобів перевірки один на одного, щоб створити Доказ місцезнаходження через триангуляризацію та GPS. Проте ці підходи ще не можуть вирішити найважливішої проблеми, з якою ми сьогодні стикаємося в технологіях геолокації: розробка системи, яка виявляє шахрайські сигнали та зупиняє підробку даних про місцезнаходження. З цієї причини ми вважаємо, що найважливішою крипто-локаційною платформою сьогодні буде та, яка найбільше сфокусується на підтвердженні походження сигналів фізичного місцезнаходження.

Як це не дивно, але концепція застосування підтвердження місцезнаходження на базі технології блокчейн вперше з'явилася в вересні 2016 року на конференції розробників Ethereum DevCon 2. Вона була представлена розробником Ethereum з Берліна Лефтерісом Карапетсасом. Проект Карапетсаса Sikorka зробив можливим використання смарт-контрактів в реальному світі вже сьогодні, використовуючи дещо, що він називає, «Доказ присутності». Його поєднання місцезнаходження та світу блокчейну зосереджувалося головним чином на застосуванні в доповненій реальності; і він представив нові поняття, такі як питання-виклики, що підтверджують місцезнаходження особи [2].

17 вересня 2016 року термін «Доказ місцезнаходження» формально з'явився у спільноті Ethereum [3]. Потім його розтлумачив розробник Ethereum Foundation Метт Ді Ферранте:

«Доказ місцезнаходження, якому ви можете довіряти – це, безумовно, одна з найскладніших речей для реалізації. Навіть якщо у вас є багато учасників, які можуть підтвердити місцезнаходження один одного, немає гарантії того, що хтось не організує атаку Сібілли у майбутньому, а оскільки ви завжди спираєтесь на звітність більшості, це величезна слабкість. Якщо вам знадобиться певний тип спеціалізованого апаратного пристрою, захищеного від зламів, такий, як закритий ключ, що знищується, коли хтось намагається відкрити його або змінити прошивку на ньому, то ви, можливо, матимете більший рівень безпеки, але в той же час не слід виключати spoof-атаку на GPS пристрій. Належна реалізація цього вимагає нейтралізації такої великої кількості програмних помилок, і такої кількості різних джерел даних, щоб отримати певний рівень достовірності та точності, що це повинен бути дуже добре профінансований проект». [3]

- Matt Di Ferrante, (Mett Ді Ферранте), розробник, Ethereum Foundation

2.2 Доказ місцезнаходження: недоліки

Якщо коротко, то Доказ місцезнаходження можна сприймати як використання потужних властивостей блокчейну, таких як присвоєння часових міток та децентралізація, і поєднання їх з пристроями, які складно обдурити. Подібно до того, як слабкість смарт-контрактів заключається в оракулі, який використовує єдине джерело істини (і, таким чином, має одне джерело невдачі), системи криптолокації стикаються з такою ж проблемою. Вразливість в

поточних технологіях криптолокації заключається в пристроях поза мережею, які повідомляють про місцезнаходження об'єкта. У смарт-контрактах джерело даних поза мережею є оракулом. Справжня інновація, яка лежить в основі мережі XYO, базується на доказі місцезнаходження, який лежить в основі компонентів нашої системи для створення безпечного протоколу криптолокації.

3 Мережа XY Oracle

Дані про місцезнаходження непомітно лежать в основі кожного аспекту нашого повсякденного життя. За останнє десятиліття їх використання різко зросло, і тепер ми настільки на них покладемося у всьому, що їх зникнення було б катастрофічним. Напрямок технології завтрашнього дня швидко наближається світу безпілотних транспортних засобів, дронів-доставщиків товарів та розумних міст, які самостійно будуються та керуються. З огляду на ці неминучі нововведення, стає надто очевидно, що наша залежність від даних про місцезнаходження, без сумніву, затьмарить наше нинішнє користування ними з силою непереборної магнітуди. З появою цих технологій, що залежать від місцезнаходження, наше життя опиниться в руках машин, а наша безпека буде прямо залежати від точності та достовірності даних про місцезнаходження, що використовуються цими новими системами. Забезпечення та створення джерела інформації про місцезнаходження, що не потребує довіри, буде мати вирішальне значення для успішного переходу до світу завтрашнього дня.

Дані про місцезнаходження переважно надаються централізованими джерелами істини. Історія довела, що такі джерела чутливі до втручання, вразливі до атак, і, в руках зловмисників, можуть бути фатальними. Децентралізована інфраструктура технології блокчейн відіграє вирішальну роль у створенні безпечних геолокаційних систем. Децентралізація підтвердження місцезнаходження за допомогою мережі об'єднаних пристроїв дозволяє істотно змінити парадигму того, як світ може отримувати дані про місцезнаходження. Використання технології блокчейн для перевірки та запису даних про місцезнаходження, зробить залежні від місцезнаходження системи безпечними, прозорими та надійними.

Платформи блокчейн можуть працювати зі смарт-контрактами, що дозволяють автоматично виконувати контракти. Це усуває залежність від довіреної третьої сторони для проведення кожної транзакції.

Дані, на які покладаються смарт-контракти (оракули), повинні піддаватися перевірці та мати високу точність. Системи, які записують та передають ці дані, повинні бути захищені від будь-яких перешкод, атак та/або помилок. Найголовніше, щоб сигнали, що надсилають ці дані, були надійно закритими та доступними для публічної перевірки пізніше. Всі ці вимоги виконуються завдяки унікальним і надійним властивостям технології блокчейн.

Ми вважаємо, що існування повнофункціональної, повністю децентралізованої та надійної мережі криптолокації буде абсолютно необхідним для переходу світу від технологій сьогоdnішнього дня до технологій завтрашнього дня. Ми прагнемо досягти цього за допомогою мережі технологій під назвою XY Oracle Network (мережа XYO). Мережа XYO має чотири системні компоненти, які описуються в цьому документі: Sentinels (Стражі), Bridges (Мости), Archivists (Архіваріуси) та Diviners (Провидці). Ці компоненти служать основою екосистеми зв'язаних пристроїв, що забезпечують багаторівневу перевірку місцезнаходження у великій кількості пристроїв різних класів: Bluetooth-маячки (включаючи криптолокаційний Bluetooth-пристрій XY4 компанії XY), GPS-маячки (включаючи криптолокаційний GPS-пристрій XYGPS компанії XY), пристрої територіально розподіленої мережі малої потужності (включаючи криптолокаційний LoRa-пристрій XYLoRa компанії XY), мобільні пристрої, мобільні додатки, камери для зчитування QR-коду,

пристрої IoT (включаючи розумні дверні дзвінки, побутові прилади та динаміки), супутники низької навіолоземної орбіти («ННО») (включаючи супутник The SatoshiXY компанії XY) та багато іншого. Ця мережа компонентів дає змогу визначити, чи є об'єкт певною XY-координатою протягом певного часу, з найбільш доказовою достовірністю, що не потребує довіри. В основі чотирьох компонентів мережі XYO застосовується справжній прорив у безпеці пристрів IoT під назвою доказ походження. Економічна основа мережі XYO підтримується новими криптоекономічними стимулами, які гарантують, що кожен учасник діє у відповідності до ідеального стану мережі XYO.

Ми вважаємо, що найважливішим кроком, необхідним для з'єднання сьогодення з майбутнім є здатність світу довіряти машинам. Цієї довіри найкраще досягати шляхом нововведень в технології блокчейн, і вона повинна бути доступна через створення криптолокаційної мережі оракулів, яка буде стійкою до атак і досягне небувалої точності та достовірності в межах заданих обмежень системи. Як тільки буде створена геолокаційна мережа оракулів, вся інша евристика реального світу стане доступною у вигляді даних оракулу, створюючи повну мережу оракулів що забезпечує найбільшу впевненість і точність, необхідну для розповсюдження технології майбутнього (безпілотні автомобілі, дрони-доставщики товарів тощо).

3.1 Представляємо єдиний в світі протокол криптолокації, побудований для світу майбутнього

З появою смарт-контрактів на базі блокчейн, що не потребують довіри, значно зросла потреба в службах оракулу, які визначають результат контракту. Більшість нинішніх прикладів застосувань смарт-контрактів залежить від єдиного або агрегованого набору авторитетних оракулів для визначення результатів контракту. У тих випадках, коли обидві сторони можуть домовитись про авторитетність і стійкість до втручання зазначеного оракула, цього достатньо. **Проте, у багатьох випадках, або не існує відповідного оракула, або оракул не може вважатися авторитетним через можливість помилки або втручання.**

Оракули місцезнаходження підпадають під цю категорію. Передбачення місцезнаходження об'єкта фізичного світу залежить від компонентів звітності, передачі, зберігання та обробки даного оракула, і кожен з цих елементів вносить помилку і може бути зміненим. Ризики включають маніпуляцію даними, забруднення даних, втрату даних та змову. Таким чином, на перехресті технології блокчейн та даних про місцезнаходження є наступна прогалина: **і на достовірність, і на точність місцезнаходження негативно впливає відсутність децентралізованого геолокаційного оракула, що не потребує довіри.**

3.2 Конфіденційність: Застосування доказу з нульовим розповсюдженням до даних про місцезнаходження

Пожібно до Bitcoin, і більшості технологій блокчейн, найбільш вражаючою властивістю блокчейну є вбудована підзвітність, закладена у загальнодоступному реєстрі. Це впливає з того, що кожна транзакція повністю відкрита та доступна для перегляду. Bitcoin можна інтерпретувати як платформу, яка є анонімною, але не приватною. Мережа XYO поділяє ці традиційні властивості блокчейну; однак, оскільки дані про місцезнаходження є чутливими за своїм характером, необхідно додатково обдумати питання конфіденційності. З цієї причини, конфіденційність стоїть на передньому плані того, як працює платформа мережі XYO.

Мережа XYO є добровільною. Це означає, що якщо комусь потрібно відстежити предмет, або залучити стражів, мости або архіваріусів для підтвердження місцезнаходження предметів (в обмін на токени XYO), йому потрібно зареєструватись в мережі. Якщо особа не бажає приймати

участь або перевіряти місцезнаходження будь-якого предмету, вона може не приймати участі в цьому. Таким чином, мережа ХҮО надає ще один важіль контролю над конфіденційністю в порівнянні з платформами, які вимагають погодження з правилами та умовами. Дуже важливо, щоб участь та використання мережі ХҮО були добровільними, оскільки мережа ХҮО зберігає всі ланцюжки реєстру в архіваріусах в якості загальнодоступних даних. Це створює можливість отримати узагальнені дані, які можуть бути пов'язані з людьми чи предметами, і які потім можуть бути використані проти цих людей чи предметів.

В мережі ХҮО використовується криптографічний метод, який називається доказом з нульовим розповсюдженням, який, мабуть, є одним з найпотужніших інструментів, розроблених криптографами. Докази з нульовим розповсюдженням забезпечують автентифікацію без обміну конфіденційними даними, що означає, що особисті дані не можуть бути розголошені або викрадені. Це новаторське досягнення, оскільки воно забезпечує додатковий рівень безпеки не тільки інформації, переданої в режимі реального часу, але також і даних, що зберігаються в реєстрі блокчейну для подальшого використання.

*«Докази з нульовим розповсюдженням можуть бути майбутнім приватної торгівлі». [4]
— Edward Snowden (Едвард Сноуден)*

Важливо зазначити, що інформація про місцезнаходження всіх людей та їх пристроїв вже централізовано збирається; основна відмінність полягає в тому, що збережені дані не є анонімними, а пов'язані з їхньою ідентичністю. Мережа ХҮО зосереджується на тому, щоб зробити місцезнаходження не лише таким, що не потребує довіри та децентралізованим, але й таким, що не потребує ідентичності. Це досягається шляхом поєднання доказів з нульовим розповсюдженням з криптографічним методом, який ми називаємо доказом походження, а також інших технологій, які ми розглянемо пізніше.

Окрім безідентичного складу мережі ХҮО, існує додатковий рівень захисту конфіденційних даних, що витікає з децентралізованої архітектури мережі ХҮО. Децентралізована мережа усуває мотив для отримання прибутку від транзакцій, що може спонукати зловмисників до створення фальшивих облікових записів користувачів без дозволу. Оскільки дані є загальнодоступними, немає стимулу отримувати прибуток шляхом доступ до інформації та її продажу. Це стало можливим завдяки безідентичній природі даних, що складають мережу ХҮО.

4 Застосування

Від простого до складного – застосування мережі ХҮО дуже широке та охоплює декілька галузей. Візьмемо, наприклад, компанію електронної комерції, яка зможе запропонувати своїм преміум-клієнтам послугу оплати після доставки. Для того, щоб запропонувати цю послугу, компанія електронної комерції зможе використати мережу ХҮО (яка використовує токени ХҮО) для написання смарт-контракту (на платформі Ethereum). Мережа ХҮО зможе потім відстежувати місцезнаходження посилки, яка відправляється споживачеві, на кожному кроці виконання замовлення; від складської полиці до кур'єра, до дому споживача та будь-якого місця між цими пунктами. Це дозволить операторам роздрібної електронної комерції та веб-сайтам перевіряти не тільки той факт, чи з'явилась посилка на порозі клієнта, але і чи безпечно вона дісталась його дому, у спосіб, що не потребує довіри. Після того, як посилка прибула до дому замовника (визначається

та підтверджується конкретними XY-координатами), вона вважається виконаною, і проводиться платіж. Таким чином, інтеграція мережі XYO в електронну комерцію дає змогу захистити оператора роздрібною торгівлі від шахрайства та гарантувати, що споживачі платять тільки за товари, що доходять до їх дому.

Розглянемо зовсім іншу інтеграцію мережі XYO в сайт оцінювання готелів, чия проблема полягає в тому, що відгукам часто не довіряють. Природно, що власники готелів стимульовані покращувати свої відгуки за будь-яку ціну. А що, якщо можна буде сказати з надзвичайно високою достовірністю, що хтось дійсно був у Сан-Дієго, вилетів на Балі і прожив там у готелі протягом двох тижнів, повернувся в Сан-Дієго, а потім написав відгук про своє перебування на Балі? Відгук матиме дуже високу репутацію, особливо якщо це було написано особою, яка постійно пише відгуки з підтвердженими даними про місцезнаходження.

Постійне розширення платформ та послуг, які пов'язують онлайн-світ із фізичним світом, вимагають не менш широких відповідей на ускладнення, які неминуче з'являться. Рішення, які пропонує мережа XYO, можуть бути нескінченними, а їх потенційний вплив на світ є необмеженим.

4.1 Електронна комерція

Згідно з нещодавнім дослідженням, проведеним компанією Comcast, у понад 30% американців викрадали посилку з порогу дому [5]. Оскільки частка ринку електронної комерції продовжує зростати, ця проблема стане все більш поширеною. Такі мегасайти, як Amazon, експериментують з різними рішеннями, які пропонують підтверджену безпечну доставку в якості преміум-послуги для своїх клієнтів.

Використовуючи мережу XYO та токени XYO, такі компанії, як Amazon та UPS, зможуть запропонувати преміум-послугу незалежного підтвердженого реєстру, який буде відслідковувати кожну стадію доставки, починаючи від пункту обробки замовлення та закінчуючи безпечною доставкою посилки до дому клієнта. Будучи децентралізованою системою, що не потребує довіри, мережа XYO надає незалежне підтвердження не лише доставки посилки, але і всієї історії доставки. Це також дозволяє оператору роздрібною торгівлі або сайту електронної комерції пропонувати оплату після доставки, використовуючи смарт-контракт для захисту торгової точки від шахрайства чи збитків.

Коли клієнт завершує замовлення, створюється смарт-контракт, який проведе оплату продавцю після успішної доставки придбаного продукту. Посилка включатиме стража мережі XYO – недорогий електронний пристрій, який записує свою взаємодію з іншими пристроями мережі XYO у своєму реєстрі блокчейну. Інші пристрої в мережі XYO також записують свою взаємодію з іншими посилками, які доставляються. Кожну з цих взаємодій можна буде незалежно перевірити, підтверджуючи мережу геолокаційної достовірності, що тягнеться до місця відправлення посилки. Коли посилка доходить до місця призначення (що підтверджується її взаємодією з пристроями мережі XYO в домі покупця), виконується смарт-контракт, в результаті чого проводиться платіж. Якщо виникне суперечка, реєстр надасть історію, яка зможе підтвердити доставку посилки або показати, де вона загубилась.

Кінцева точка транзакції – це точка, в якій посилка доставляється і проводиться оплата, а визначатися вона буде під час розміщення замовлення. Компанія Amazon експериментувала з багатьма безпечними системами доставки, включаючи шафи у громадських місцях, таких як продуктові магазини, і навіть електронні замки, які надають членам служби доставки доступ до будинків споживачів. В межах цих безпечних місць пристрої мережі XYO підтверджують доставку. У шафі Amazon доставлена посилка буде взаємодіяти не лише зі своєю шафкою, але і з пристроями

мережі ХҮО в інших шафках і зі споживачами, які їх використовують. У будинку споживача вузлами мережі ХҮО можуть бути телефон клієнта, пристрої IoT і навіть Amazon Echo, який використовувався для розміщення замовлення.

4.2 Лікарні та медичні помилки

Згідно дослідження, проведеного Школою медицини університету Джона Хопкінса, медичні помилки є третьою головною причиною смертності в США [6]. Багато з цих смертей, яким можна було запобігти, є наслідком операційних або облікових помилок, включаючи небажану взаємодію лікарських засобів, неправильне ведення медичної документації та навіть непотрібні операції. У листі до Центру контролю та профілактики захворювань, автор дослідження, д-р Мартін Макарі, зазначив:

«Настав час для країни інвестувати в якість медицини та безпеку пацієнтів пропорційно її тягарю смертності. Це [включало б] дослідження технології, яка зменшує шкідливі та небезпечні зміни в медичній допомозі». [7]

— Dr.Martin Makary (Д-р. Мартін Макарі)

Пов'язавши мережу ХҮО з організаційною структурою, що застосовується в лікарнях, постачальники послуг зможуть значно зменшити збої в комунікації та веденні обліку, що призводить до травмувань та смерті пацієнтів. Використання мережі ХҮО та токенів ХҮО дозволяє забезпечити децентралізований протокол взаємодії пацієнтів з будь-яким персоналом, що не потребує довіри та піддається незалежній перевірці, а також журнал відповідних даних про пацієнта, таких як життєві показники пацієнта, хід лікування та результати аналізів на протязі перебування в лікарні.

Мережа ХҮО – це мережа пристроїв, які записують та архівують евристичні дані за допомогою блокчейн-реєстру. Кожного разу, коли пристрій в мережі ХҮО взаємодіє з іншим пристроєм мережі ХҮО, він записує цю взаємодію. Переглянувши цей реєстр взаємодій та додаткові дані, які він надає, можна з високим ступенем достовірності впевнитися, що конкретна взаємодія відбулась в певний час і у певному місці.

Для прикладу, уявіть пацієнта Івана Петренка, який поступив до відділення швидкої допомоги. Іван отримує ідентифікаційний браслет, який також є стражем мережі ХҮО, який фіксує усі пристрої мережі ХҮО, з якими взаємодіє Іван. Монітор, який зчитує життєві показники Івана, також є стражем. Він записує життєві показники Івана як евристичні дані, а комунікація між двома пристроями усуває потенційну людську помилку у веденні обліку. Монітор також слугує мостом мережі ХҮО, повідомляючи і архівуючи блокчейн-реєстри всіх стражів, з якими він взаємодіє.

Коли Івана лікує лікар або медсестра, ці взаємодії фіксуються в реєстрі Івана, реєстрі монітора та реєстрі стража, вбудованого в ідентифікатор співробітника лікарні. Мережа ХҮО може навіть вести облік ліків, які Іван отримує, а через те, що стража можна пов'язати із самим лікарським засобом, це може забезпечити підтвердження правильного дозування правильного лікарського засобу який застосовується, підтверджуючи точність медичних записів Івана.

5 XY Findables

Мережа XYO буде побудована на існуючій інфраструктурі з більш ніж 1 млн. пристроїв, які були поширені у світі завдяки орієнтованому на взаємодію зі споживачами рішенню XY Findables. Bluetooth і GPS пристрої компанії XY дозволяють повсякденним споживачам розміщувати фізичні маячки для відстежування речей, які вони хочуть відстежувати (наприклад, ключі, багаж, велосипеди та навіть домашні тварини). Якщо вони гублять, або втрачають такий предмет, вони можуть точно побачити де він, відстежуючи його місцезнаходження на смартфоні. Усього за шість років мережа XYO створила в світі одну з найбільших споживацьких мереж Bluetooth і GPS пристроїв.

Нам пощастило побудувати споживчий бізнес, який успішно створив мережу в реальному світі. Більшість геолокаційних мереж не можуть досягти цієї фази і наростити критичну масу, необхідну для побудови розгалуженої мережі. Проте, розгорнута нами мережа стражів – це лише відправна точка. Мережа XYO – це відкрита система, до якої може підключитися будь-який оператор геолокаційних пристроїв і починати заробляти токени XYO.

Як правило, чим більша потужність стражів у мережі XYO, тим надійніше вона. Для подальшого розширення своєї мережі, мережа XYO співпрацює з іншими компаніями для того, щоб розширити мережу стражів за межі власної мережі маячків XY Findables.

6 Наша команда

До команди компанії XY входять досвідчені інженери, фахівці з розвитку бізнесу та експерти з маркетингу. Арі Троув самостійно заснував компанію XY Findables в 2012 році. Скотт Шепер та Маркус Левін увійшли до числа засновників блокчейн-ініціативи в 2017 році, щоб допомогти у створенні мережі оракулів XY.

6.1 Засновники

Arie Trouw - (Арі Троув) - Засновник - Архітектор

Ще за десять років до того, як Елон Маск написав свій перший рядок комп'ютерного коду, інше молоде дарування з Південної Африки повним ходом писало програмне забезпечення на своєму комп'ютері TRS-80 Model I. У 1978 році, у віці 10 років, Арі Троув почав розробку програмного забезпечення на TRS-80 Model I, потім на Atari, Apple та ПК. Потім він запустив серію електронних дошок оголошень, зосереджених на модифікації теорії ігор.

Арі – досвідчений серійний підприємець з багатою історією технологічних проривів і бізнес-успіхів, які привели до 8-ми значних доходів. Він вірить в децентралізацію та створення інтегрованої моделі власник/користувач. Арі заснував компанію XY в 2012 році (зареєстрована як Ength Degree, LLC, після чого перетворилась в C Corporation в 2016 році).

В даний час він є головним виконавчим директором, головним фінансовим директором, головним операційним директором та головою ради директорів. До роботи в XY-The Findables

Company, Арі був головним виконавчим директором та головою Pike Holdings Inc та головним технічним директором Tight Line Technologies LLC. Отримав ступінь бакалавра комп'ютерних наук у Нью-Йоркському технологічному інституті. Цікавий факт: Арі є членом однієї з перших африкансомовних сімей, що емігрували до США з Південної Африки в 1976 році.

Markus Levin - (Маркус Левін) - Співзасновник - Голова операційного відділу

Маркус намайнив свій перший Bitcoin в 2013 і з тих пір захопився блокчейн-технологіями. Маркус має більш ніж 15-річний досвід у створенні, управлінні та розвитку компаній по всьому світі. Маркус народився в Німеччині (англійська є його другою мовою), і спеціалізується на тому, щоб отримати максимальну віддачу від компаній, впроваджуючи системи на основі даних та використовуючи головні таланти кожного працівника, щоб отримати від своєї команди найкращі результати.

Після того, як Маркус покинув навчання в аспірантурі в Університеті Бокконі, почав працювати з компаніями у гіперзростаючих галузях по всьому світу. Маркус керував найсучаснішими технологічними підприємствами, такими як Novacore, «sterkly» (так, з маленької літери «s»), Hive Media та Koiyo.

Scott Scheper - (Скотт Шепер) - Співзасновник - Голова відділу маркетингу

Скотт працював над багатьма захоплюючими ідеями з виключно талановитими людьми, включаючи співзасновника компанії Uber. Першим «справжнім босом» Скотта був Арі Троув, який найняв Скотта в 2009 році під час економічного спаду, коли нових людей наймали лише декілька компаній, і ще менше людей започатковували компанії. Те, що починалося зі стартапу з розробки додатку для Facebook між чотирма хлопцями та столом для настільного тенісу, розрослося до більш ніж 200 співробітників та 9-ти значного доходу за менше ніж за два роки.

У 2013 році Скотт взяв перерву в корпоративному житті, щоб здійснити свою мрію працювати дистанційно на ноутбучі, потягуючи тропічні напої на пляжах острова Сент-Томас, Віргінські острови (США). У цей період Скотт запустив Greenlamp – програмоване рекламне агентство, яке спеціалізується на запуску засобів реклами прямого відгуку. Агентство було повністю автоматизованим; побудоване цілком за допомогою алгоритмів керування кампаніями. Команда була побудована орієнтованими на проект розробниками програмного забезпечення і мала всього одного штатного працівника: ним був Скотт. Рекламні кампанії керувалися автоматизованою системою під назвою «Stewie» (Стюї) (з Гріффінів). 24 години на добу, Стюї керував усім, проводячи автоматичні налаштування рекламних кампаній. Він навіть обговорював зі Скоттом внесені зміни по електронній пошті (в листах Стюї використовувались його коронні фрази). В свій перший рік роботи компанія Greenlamp заробила понад \$12 млн.

У вільний від роботи час Скотт читає книжки, написані його ідолами – Гері С. Халпертом та Чарлі Мангером, або іноді навіть на вулицях Сан-Дієго, Каліфорнія разом з друзями та сім'єю.

6.2 Директори, керівники та супервайзери

Christine Sako (Крістін Сако) - глава аналітичного відділу

Johnny Kolasinski (Джонні Коласинські) - глава медіа-відділу

**Jordan Trouw (Джордан Троув) - керівник відділу управління
досвідом споживачів**

Lee Kohse (Лі Косе) - головний інженер-розробник проекту

Louie Tejeda (Луї Техеда) - супервайзер складської логістики

**Maria Cornejo (Марія Корнехо) -
супервайзер управління роздрібною торгівлі**

Maryann Cummings (Меріен Каммінгс) - керівник служби

підтримки

Patrick Turpin (Патрік Тарпі) - супервайзер служби гарантії якості апаратних засобів

Vicky Knapp (Вікі Напп) - головний бухгалтер

William Long (Вільям Лонг) – голова відділу апаратних засобів

7 Система винагород токенами

Мережа XYO працюватиме з токеном ERC20 під назвою XYO Token, який використовуватиметься для стимулювання бажаної поведінки, забезпечуючи точну та надійну інформацію місцезнаходження. Токени XYO можна розглядати як «паливо», необхідне для взаємодії з реальним світом для перевірки XY-координат певного об'єкта

Процес працює таким чином: Власник токenu спочатку надсилає в мережу XYO запит (наприклад, «Де моя посилка електронної комерції з XYO адресою 0x123456789 ...?»). Потім запит надсилається у чергу, де він чекає обробки та відповіді. Користувач може встановлювати свій бажаний рівень довіри та ціну палива XYO при створенні запиту. Вартість запиту (в токенах XYO) визначається обсягом даних, необхідних для надання відповіді на запит, а також динамікою ринку. Чим більше даних потрібно, тим дорожче запит, і тим вище ціна на паливо XYO. Запити в мережу XYO можуть бути дуже великими та дорогими. Наприклад, логістична компанія могла б надіслати в мережу XYO запит: «Де зараз знаходиться кожен автомобіль з нашого парку?».

Коли власник токенів XYO запитує мережу XYO і сплачує запитуване паливо, всі провідці, що працюють над завданням, звертаються до відповідних архіваріусів, щоб отримати відповідні дані, необхідні для відповіді на запит. Повернені дані отримуються з мостів, які спочатку отримали дані у стражів. Стражі є, по суті, пристроями або сигналами, які перевіряють місцезнаходження об'єктів. До них відносяться такі об'єкти, як Bluetooth та GPS трекери, геолокаційні компоненти, вбудовані в пристрої IoT, технологія супутникового відстеження, сканери QR-кодів, RFID-сканування та багато інших. Компанія XY Findables стала першопрохідцем і запустила свій

бізнес споживчих Bluetooth і GPS пристроїв, що дозволило їй випробувати та обробити геолокаційну евристику реального світу. Всі зусилля, спрямовані на розвиток споживчого бізнесу XY Findables, значно допомогли у розробці протоколу блокчейн мережі XYO.

8 Продаж токенів XYO

У рамках запуску, мережа XYO проведе продаж токенів, де ми поширимо перші екземпляри токенів XYO, які можна використовувати для направлення запитів на нашій платформі. Публічний продаж токенів має багаторівневу структуру ціноутворення, яка починається з 1 ETH: 100 000 XYO і досягає межі на 1 ETH: 33 333 XYO. Детальна інформація щодо нашого об'єму та структури ціноутворення з часовим критерієм буде оголошена найближчим часом.

8.1 Технічні дані токenu XYO

- Платформа смарт-контрактів: Ethereum
 - Тип контракту: ERC20
 - Токен: XYO
 - Назва токenu: Utility-токен XYO Network
 - Адреса токenu: 0x55296f69f40ea6d20e478533c15a6b08b654e758
 - Сумарна емісія: визначена та обмежується сумою, досягнуту після основного продажу токенів
 - Прогнозована капіталізація токenu XYO: 48 млн. доларів США
 - Нерозпродані та нерозподілені токени: згорають після продажу токенів. Після основного продажу не буде згенеровано ні одного нового токenu XYO.
-

9 Дорожня карта

Компанія XY працює над створенням відкритого світу перевірки місцезнаходження з 2012 року, запустивши успішний споживчий бізнес Bluetooth/GPS пристроїв, який став ключовим фактором для розуміння та побудови геолокаційної мережі в реальному світі. Сьогодні компанія XY має понад 1 млн. маячків у всьому світі.

9.1 2012 рік

- **Заснована компанія XY**

Арі Троув реалізує ідею компанії XY, яка зосереджується на галузі інтернету речей (IoT), фокусуючись на XY-координатних даних.

9.2 2013 рік

- **Компанія XY запускає споживчий B2B геолокаційний бренд роздрібної торгівлі під назвою «Webble».**

Компанія XY запускає бренд «Webble», який згодом стає найбільшою горизонтально інтегрованою гіперлокаційною мережею. Webble націлюється на конкуренцію з Yelp, надаючи торговим точкам кращі інструменти взаємодії один-на-один зі своїми споживачами (усуваючи необхідність Yelp як посередника).

- **Мережа Webble розгортається у 9 тис. магазинах роздрібної торгівлі Південної Каліфорнії**

Webble успішно запускає та реалізує direct-to-retail геолокаційний бізнес, розповсюджуючи стікери Webble SmartSpot на дверях більш ніж 9 тис. ресторанів і магазинів у Сан Дієго, штат Каліфорнія. Цей стікер являє собою інтеграцію Bluetooth-маячка XY Webble з бізнесом і винагороджує споживачів за лояльність, коли вони підписуються на послугу.

9.3 2014 рік

- **Компанія XY реєструє бренд Bluetooth-трекерів «XY Find It» для створення більшої XY-мережі**

Компанія XY зміщує свій фокус на direct-to-consumer геолокаційну технологію, реєструючи бренд XY Find It; тим самим виходячи на споживчий ринок Bluetooth-трекерів.

- **Розроблено та відправлено в світ перший пристрій XY Find It**

Компанія XY успішно запускає та випускає свій перший споживчий продукт: XY Find It.

9.4 2015 рік

- **Компанія XY запускає друге покоління свого продукту: XY2**

Компанія XY випускає XY2 – перший в світі геолокаційний Bluetooth-пристрій, який фокусується, зокрема, на радіусі дії та терміні роботи акумулятора. Використовуючи змінний акумулятор, компанія XY встановлює галузеві стандарти та засновує технологію концентричного переплетіння в пристрої.

- **Компанія XY перетинає відмітку у 300 тис. проданих пристроїв**

Компанія XY успішно розширює та швидко розпродает XY2, зробивши його провідним пристроєм у своїй категорії і отримує понад \$1,3 млн.

9.5 2016 рік

- **Компанія XY запускає третє покоління свого продукту: XY2**

Компанія XY запускає XY3 – Bluetooth-трекер, який вводить двостороннє Bluetooth відстеження місцезнаходження за допомогою зворотного зв'язку.

- **Компанія XY відповідає вимогам SEC та випускає цінні папери згідно Положення A+**

Компанія XY успішно завершує кваліфікаційні процедури та стандарти звітності SEC, необхідні для продажу своїх цінних паперів, і починає приймати інвестиції згідно Положення A+ Комісії з цінних паперів та бірж Сполучених Штатів Америки. Для того, щоб придбати цінні папери з пропозиції Положення A+ компанії XY, відвідайте сайт пропозиції Положення A+ XY Findables.

- **Компанія XY потроє продажі в порівнянні з попереднім роком**

Продажі компанії XY продовжують зростати; компанія більше ніж у 3 рази, збільшує показники ефективності продажів у порівнянні з попереднім роком.

9.6 2017

- **Компанія XY випускає новаторський GPS-трекер: «XYGPS»**

Компанія XY запускає перший в світі гібридний пристрій, що підтримує технології GPS та Bluetooth. XYGPS може повідомити про своє місцезнаходження в будь-якій точці світу, де є мережа стільникового зв'язку та GPS.

- **Компанія XY випускає пристрій XY4+**

Компанія XY випускає пристрій XY4+, який після оновлення прошивки може працювати як вузол мережі XYO.

- **Компанія XY перетинає відмітку в 1 млн. маячків**

На світ з'являється мільйонний пристрій XY

- **На світ з'являється мережа оракулів на основі блокчейну**

Розпочинається розробка ідеї перенесення внутрішньої платформи геолокаційної мережі XY на відкритий блокчейн; на світ з'являється мережа оракулів XY.

9.7 2018 рік - Перший та Другий квартали

- **Компанія випускає перший токен «XYO Token», який буде використовуватися для надання смарт-контрактам доступу до мережі оракулів XY.**

Створюється перший токен XYO – офіційна валюта, яка буде використовуватися в усій мережі XYO.

- **Компанія XY планує завершити XYO на тестовій мережі («XY TestNet»)**

Компанія XY завершить розробку XYO Testnet та почне розгортання свого орієнтованого на місцезнаходження протоколу для своїх пристроїв-стражів.

9.8 2018 рік - Третій та Четвертий квартали

- **Компанія XY планує запустити головну мережу оракулів XY («XY MainNet»)**

Компанія XY планує повністю розгорнути мережу XYO до своїх маячків-стражів XY і почне випробування з новими партнерами-стражами (зокрема, з IoT-компаніями та розробниками мобільних додатків).

- **Компанія XY планує завершити API для розробників смарт-контрактів для взаємодії з мережею XYO**

Випуск API мережі XYO, який дозволяє розробникам смарт-контрактів писати контракти для взаємодії з мережею XYO. Розроблювані бібліотеки: Ethereum Solidity, Ethereum Viper і JavaScript для веб-сайтів для взаємодії з мережею оракулів XY (подібно до інтеграції Web3.js з MetaMask).

- **Компанія XY планує випустити трекери XY на основі стікерів, які можна буде прикріплювати до посилань електронної комерції**

Запуск продукту відстеження місцезнаходження на основі стікеру – «XY-Stick», який дозволяє операторам роздрібною електронної комерції відстежувати кожен свій продукт в режимі реального часу.

9.9 2019 рік

- **Компанія XY планує розширити глобальну мережу диверсифікованих геолокаційних пристроїв-стражів**

Розширення покриття стражів XY, а також інших компонентів мережі XYO (мостів, архіваріусів та провидців).

- **Компанія XY планує залучити крупні компанії, організації та операторів роздрібної торгівлі, які мають варіанти застосування перевірки місцезнаходження**

Оформлення ділових партнерських відносин з підприємствами та великими організаціями, які можуть отримати вигоду від децентралізованих геолокаційних оракулів, що не потребують довіри (наприклад, логістичні системи, компанії-постачальники, аудитори робочого часу, підприємства електронної комерції та безліч інших галузей).

9.10 Після 2020 року

- **Компанія XY планує розширити географічне охоплення всієї мережі XYO**

10 Криптоекономіка

Сучасна криптоекономіка має одну проблему, про яку всі знають, але не вирішують: багато монет втратили більше, ніж активи, які вони прагнули витіснити (фіатні валюти).

Мережа XYO вважає, що вартість токена повинна залишатися в прямій пропорції до його корисності, яка певною мірою спирається на кількість транзакцій, в якій він приймає участь. Сьогодні велика кількість криптовалют майже виключно фокусуються на заохочувальних системах, які винагороджують майнерів; вони не фокусуються на створенні стимулів для користувачів токенів. З часом цей дисбаланс створює небажану екосистему для кожного учасника (майнери, власники токенів та треті особи, які розбудовують цю платформу).

У майнінговому пулі криптолокації XYO є майнери XYO (наприклад, стражі, мости, архіваріуси, провидці), які приймають участь у створенні відповідей на запити до мережі XYO. Якщо більшість майнерів XYO у цьому пулі низької якості, тоді весь пул майнерів XYO може проголосувати за те, щоб встановити планку перевірки місцезнаходження нижче. Проте, як тільки в пулі з'являться більш конкурентоспроможні машини, система голосує за підвищення ідеального стану системи. Таким чином, замість того, щоб спиратися на обчислювальну технологію декількох централізованих майнінгових пулів, що мають доступ до найпотужніших ресурсів, прогрес майнінгової системи XYO залишається в прямій пропорції до прогресу в обчислювальних технологіях світу.

У будь-якій здоровій системі винагороди токенами існує збалансоване співвідношення ліквідності. Проте, переважна більшість сьогоднішніх систем токенів заморожені в часі на нижньому порозі цієї метрики. У випадку з Bitcoin і навіть з Ethereum, більша частина екосистеми керується дуже невеликою частиною майнінгових пулів. Це створює проблему, яку прагне вирішити кожна система токенів: централізація.

10.1 Стимулювання використання токенів

Система, в якій власники tokenів заохочуються не використовувати свої токени, створює довгострокову проблему для економіки, що лежить в основі системи. Це створює екосистему з дуже малими запасами вартості і викликає природний імпульс винайдення причин не використовувати token замість підвищення практичної цінності та ліквідності. Недостатня ліквідність tokenів часто ігнорується власниками tokenів, оскільки штучний дефіцит, створений за рахунок недостатньої витрати tokenів, створює короткострокові різкі зростання, але питання полягає в наступному: якою ціною?

Проблема більшості криптоекономічних стимулів полягає в тому, що фокус занадто сильно зміщений на майнерів tokenів, а не на користувачів tokenів. Token XYO враховує обидва цих аспекти, визначаючи ідеальний стан і винагороджуючи учасників ринку, які знають яким має бути ідеальний стан і своїми діями прагнуть його досягти.

Залежно від природного потоку економіки tokenів XYO, на певних стадіях власник tokenів винагороджується різними стимулами використання tokenів: такими механізмами, як винагорода токенами за транзакцію та навіть використання лотерейних механізмів. У системі, де обсяг транзакцій високий, користувач, який зберігає token, не пропустить транзакцію. Проте, подібно до того, як існують заходи безпеки для запобігання шахрайства серед майнерів, які пропонують неправильні відповіді (що призводить до втрати токена XYO), так само і користувачі будуть покарані за проведення кругових транзакцій з іншими сторонами для отримання стимулів ліквідності від системи.

Мережа XYO надає механізми підтримки здорової економічної системи tokenів та збалансованого коефіцієнту ліквідності. Майнери XYO заохочуються не лише надавати точні дані, але також знати, коли не надавати ніяких даних взагалі. Для того, щоб не забруднити екосистему неточними даними, майнер XYO може уступити конкуруючому майнеру XYO (тобто стражу, архіваріусу тощо). Кінцевий користувач, що володіє токенами XYO, заохочується здійснювати більше транзакцій, коли ліквідність мережі є низькою, ніж коли вона висока. Користувач tokenів отримує економічну винагороду, від якої відмовляються майнери XYO, які могли обчислити або перевірити дані, але вирішили не робити цього, щоб зберегти здоров'я екосистеми. По суті, з метою створення більш якісної системи tokenів, багаті машини позбавляються винагороди, яку вони отримали б, і передають її кінцевому користувачеві, який проводить транзакції, а також другій кращій машині, яка взяла на себе завдання.

Майнінговий ринок Bitcoin представляє собою ситуацію, подібну до дилеми ув'язненого [8]. В цілому, Bitcoin виграв би більше, якщо б учасники ринку співпрацювали у певній мірі. Проте, через проект системи, власний інтерес зазвичай переважає завдяки простоті. Адам Сміт називає це явище «найбільшою точністю», говорячи про «точність у найвищому ступені, і невизнання жодних винятків та модифікацій, окрім таких, які можуть бути визначені так само точно, як і самі правила, і які по суті, дійсно, походять від одних і тих ж принципів». [11] В економіках, які покладаються на когнітивні створіння, які підпорядковуються людській природі, переважають прості, жорсткі правила. Сміт розумів природний інстинкт людей працювати за абсолютними правилами, а не правилами переговорів. Він вважає, що так відбувається через те, що утримання ідеального стану системи у багатопоточному режимі, всередині пам'яті, занадто обтяжує мозок. Інакше кажучи, «простіше дотримуватися жорстких і швидких, ніж трохи послаблених правил. Правдою має бути протилежне». [9] Внаслідок цього, нинішні економіки криптовалютних tokenів є неефективними, оскільки їхні токени не стимулюють належним чином учасників. Частково це тому, що вони ґрунтуються на економічній теорії, яка була розроблена задовго до появи технологій блокчейну.

Мережа XYO вирішує ці недоліки та пропонує рішення, які ре-калібрують криптоекономічну динаміку та революціонізують технологію блокчейн криптовалюти назавжди.

Даний зелений документ є результатом нашого рішення зробити проектний документ більш стислим. Ми досягли цього шляхом скорочення проектного документу, щоб він містив лише технічні деталі мережі XYO. Ми створили даний зелений документ для того, щоб окреслити деталі комерційної діяльності, нашу стратегію та історичний контекст протоколів блокчейну та геолокації. Ми дякуємо Raul Jordan (Раулю Джордану) (випускник Гарвард-коледжу, стипендіат програми Thiel Fellowship та радник XYO Network) за його пропозицію створити окремий зелений документ. Ми дякуємо Крістін Сако за її виняткову робочу етику та увагу до деталей в оцінці роботи. Після прикладання великої кількості часу та зусиль на структурування нашого проектного документу, Крістін продовжила свою роботу ще далі, застосувавши той самий успішний досвід для нашого зеленого документу. Ми дякуємо Джонні Коласинські за підбір прикладів застосування. На завершення, ми дякуємо John Arana (Джон Арана) за ретельну оцінку та творчий внесок в наші зусилля.

Посилання

- [1] Blanchard, Walter. Hyperbolic Airborne Radio Navigation Aids. Journal of Navigation, 44(3), septiembre 1991.
- [2] Karapetsas, Lefteris. Sikorka.io. <http://sikorka.io/files/devcon2.pdf>. Shanghai, septiembre 29, 2016.
- [3] Di Ferrante, Matt. Proof of Location. [https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/539o9c/proof of location/](https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/539o9c/proof_of_location/). Septiembre 17, 2016.
- [4] Snowden, Edward. I'm with Vitalik. <https://twitter.com/Snowden/status/943164990533578752> Twitter, diciembre 19, 2017.
- [5] Comcast. Survey: Nearly One-Third of Americans Have Had Packages Stolen from Their Doorsteps. Business Wire, Filadelfia, PA, diciembre 14, 2017.
- [6] Makary, Martin and Michael Daniel. Study Suggests Medical Errors Now Third Leading Cause of Death in the U.S. John Hopkins Medicine, mayo 3, 2016.
- [7] Makary, Martin. Johns Hopkins professor: CDC should list medical errors as 3rd leading cause of death. Washington Report, Baltimore, MD, mayo 4, 2016.
- [8] Lave, Lester B. An Empirical Description of the Prisoner's Dilemma Game. <https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/papers/2009/P2091.pdf>. The RAND Corporation, P-2091, septiembre 14, 1960.
- [9] Russ Roberts. Roberts, Russ. How Adam Smith Can Change Your Life. Portfolio / Penguin, Nueva York, NY, octubre 9, 2014.
- [10] Bradway, Geoffrey, Richard Craib, Xander Dunn, and Joey Krug. Numeraire: A Cryptographic Token for Coordinating Machine Intelligence and Preventing Overfitting. <https://numer.ai/whitepaper.pdf>, febrero 20, 2017.

[11] Adam Smith The Theory of Moral Sentiments. A. Millar, Londres, 1759.

або

[1] Бланшар, Уолтер. Гіперболічні системи авіаційної радіонавігації. Журнал навігації, 44(3), вересень 1991 р.

[2] Карапетсас, Лефтеріс. Sikorka.io. <http://sikorka.io/files/devcon2.pdf>. Шанхай, 29 вересня 2016 р.

[3] Ді Ферранте, Метт. Доказ місцезнаходження.
<https://www.reddit.com/r/ethereum/comments/539o9c/proof.of.location/>. 17 вересня 2016 р.

[4] Сноуден, Едвард. Я з Віталіком. <https://twitter.com/Snowden/status/943164990533578752> Twitter, 19 грудня 2017 р.

[5] Comcast. Опитування: Майже у третини у американців викрадали посилку з порогу дому. Business Wire, Філадельфія, Пенсильванія, 14 грудня 2017 р.

[6] Макарі, Мартін та Майкл Деніел. Згідно дослідження, медичні помилки стали третьою головною причиною смертності в США. John Hopkins Medicine, 3 травня 2016 р.

[7] Макарі, Мартін. Професор Університету Джона Хопкінса: Центр контролю і профілактики захворювань повинен поставити медичні помилки на третє місце серед головних причин смертності. Washington Report, Балтимор, Меріленд, 4 травня 2016 р.

[8] Лейв, Лестер Б. Емпіричний опис гри Дилема ув'язненого.
<https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/papers/2009/P2091.pdf>. The RAND Corporation, P-2091, 14 вересня 1960 р.

[9] Расс Робертс. Робертс, Расс. Як Адам Сміт може змінити ваше життя. Portfolio / Penguin, Нью-Йорк, Нью-Йорк, 9 жовтня 2014 р.

[10] Бродвей, Джефрі, Річард Крайб, Ксандер Данн, та Джої Краг. Numeraire: Криптографічний токен для координації розуму машин та попередження занадто близької підгонки.
<https://numer.ai/whitepaper.pdf>. 20 лютого 2017 р.

[11] Адам Сміт Теорія моральних почуттів. А. Міллар, Лондон, 1759 р.

Словник

Точність (accuracy)

Міра впевненості в тому, що точка даних або евристики знаходиться в межах певної похибки.

Архіваріус (Archivist)

Архіваріус зберігає евристику як частину децентралізованих даних з метою зберігання всієї історії реєстрів, але без цієї вимоги. Навіть якщо деякі дані втрачаються або стають тимчасово недоступними, система продовжує функціонувати, лише зі зниженою точністю. Архіваріуси також індексують реєстри, щоб вони за необхідності могли повертати рядок даних реєстру. Архіваріуси

зберігають лише вихідні дані та отримують оплату виключно за отримання даних. Зберігання завжди безкоштовне.

Міст (Bridge)

Un Bridge es un transcriptor heurístico. Transmite de forma segura registros heurísticos de Sentinels a Diviners. El aspecto más importante de un Bridge es que un Diviner puede estar seguro de que los libros mayores heurísticos que se reciben de un Bridge no han sido alterados de ninguna manera. El segundo aspecto más importante de un Bridge es que agregan metadatos adicionales de Proof of Origin (prueba de origen).

Достовірність (certainty)

Оцінка ймовірності того, що точка даних або евристика не була скомпрометована або зламана.

Криптоекономіка (cryptoeconomics)

Формальна дисципліна, яка вивчає протоколи, які керують виробництвом, розподілом та споживанням товарів і послуг в умовах децентралізованої цифрової економіки. Криптоекономіка – це практична наука, яка фокусується на розробці та характеристиці цих протоколів.

Провидець (Diviner)

Провидець відповідає на надісланий запит, аналізуючи попередні дані, що зберігаються в мережі ХҮО. Евристика, що зберігається в мережі ХҮО, повинна мати високий рівень доказу походження для визначення достовірності та точності евристики. Провидець отримує та надає відповідь, виходячи з оцінки свідка на підставі його доказу походження. Враховуючи те, що мережа ХҮО не потребує довіри, провидці повинні бути зацікавленими у забезпеченні чесного аналізу евристики. На відміну від стражів та мостів, для додавання відповідей у блокчейн провидці використовують доказ виконаної роботи.

Евристика (heuristic)

Точка даних про реальний світ по відношенню до позиції стража (близькість, температура, світло, рух тощо ...).

Ідеальний стан (ideal state)

Стандарт перевірки місцеположення у криптолокаційному майнінговому пулі ХҮО. За нього можуть проголосувати інші майнери ХҮО в мережі ХҮО для того, щоб підвищити або знизити цей стандарт.

Оракул (oracle)

Частина DApp (децентралізованого додатку), яка відповідає за виконання цифрового контракту, надаючи точну та достовірну відповідь. Термін «оракул» походить з криптографії, де він означає істинно випадкове джерело (наприклад, випадкового числа). Він забезпечує необхідні ворота між крипто рівнянням та світом за його межами. Оракули надсилають на смарт-контракти інформацію з-поза ланцюжка (з реального світу). Оракули – це інтерфейси між цифровим та реальним світами. В якості сумного прикладу, розглянемо договір про заповіт. Умови заповіту виконуються після підтвердження того, що заповідач помер. Шляхом компонування та агрегування відповідних даних з офіційних джерел, можна вбудувати оракул, який давав би старт виконанню заповіту. Оракул потім може використовуватися як канал або кінцева точка, до якої звертався б смарт-контракт, щоб перевірити, чи померла людина.

Доказ походження (Proof of Origin)

Доказ походження – це ключовий фактор перевірки того, що реєстри, що входять в мережу ХҮО, є дійсними. Унікальний ідентифікатор для джерела даних не є практичним, оскільки його можна підробити. Підпис секретного ключа не є практичним, оскільки більшість частин мережі ХҮО важко або неможливо фізично захистити, тому можливість того, що нечесний учасник викраде секретний ключ, є надто реалістичною. Для вирішення цієї проблеми мережа ХҮО використовує ланцюжки змінного ключа. Перевагою їх використання є те, що неможливо сфальсифікувати ланцюжок походження даних. Проте, як тільки ланцюжок розірваний, він рветься назавжди, без можливості продовження, і в результаті перетворюється на острів.

Страж (Sentinel)

Страж – це евристичний свідок. Він спостерігає за евристикою та відповідає за достовірність і точність, створюючи тимчасові реєстри. Найважливіший аспект стража полягає в тому, що він створює реєстри, у яких провидці можуть бути впевнені в тому, що вони походять з одного й того ж джерела, додаючи до них доказ походження.

Смарт-контракт (smart contract)

Смарт-контракт Протокол, сформульований Ніком Сабо задовго до Bitcoin, приблизно у 1994 році (саме тому дехто вважає, що він і є Сатоші Накамото – містичний і невідомий винахідник Bitcoin). Ідея смарт-контрактів полягає в кодифікації правової угоди в рамках програми, щоб децентралізовані комп'ютери виконували її умови замість того, щоб інтерпретувати та виконувати їх приходилось людям. Смарт-контракти вкладають гроші (наприклад, Ether) та контракти в одну концепцію. Враховуючи те, що смарт-контракти є детерміністичними (як комп'ютерні програми) і повністю прозорими та зрозумілими, вони служать потужним заміном для посередників та брокерів.

Не потребує довіри (trustless)

Така характеристика, коли всі сторони в системі можуть досягти консенсусу щодо того, що є канонічною істиною. Потужність та довіра розподіляються (або поширюються) серед зацікавлених сторін мережі (наприклад, розробники, майнери та споживачі), а не концентруються в одній фізичній чи юридичній особі (наприклад, в банках, урядах та фінансових установах). Це загальний термін, який легко можна неправильно зрозуміти. Блокчейни насправді не усувають довіру. Їх робота полягає в мінімізації кількості довіри, яка вимагається від будь-якого окремого учасника системи. Це досягається шляхом поширення довіри серед різних учасників системи через економічну гру, яка стимулює суб'єктів співпрацювати за правилами, визначеними протоколом.

Майнер ХҮО (ХҮО Miner)

Стражі, мости, архіваріуси та провидці, які приймають участь у наданні відповідей на запити до мережі ХҮО у криптолокаційному майнінговому пулі ХҮО.

Мережа ХҮО (ХҮО Network)

Мережа ХҮО розшифровується, як «Мережа оракулів ХҮ». Вона включає всю систему компонентів/вузлів ХҮО, до складу яких входять стражі, мости, архіваріуси та провидці. Основна функція мережі ХҮО – бути порталом, за допомогою якого цифрові смарт-контракти можуть виконуватися через підтвердження географічного розташування в реальному світі.