EasyChair Preprint

№ 1979

Problems and Prospects of Practical Application of Blockchain Information Technology in Smart-Contracts

Glib Tereshchenko, Iryna Kyrychenko and Natalya Sharonova

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

November 18, 2019

Проблеми і Перспективи Практичного Застосування Інформаційної Технології Blockchain в Smart-Контрактах

Шаронова Н.В.
кафедра інтелектуальних комп'ютерних систем
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Харків, Україна
nvsharonova@ukr.net
ORCID 0000-0002-8161-552X

Кириченко І.В.
кафедра програмної інженерії
Харківський національний університет радіоелектроніки
Харків, Україна
iryna.kyrychenko@nure.ua
ORCID 0000-0002-7686-6439

Терещенко Г.Ю.
кафедра програмної інженерії
Харківський національний університет радіоелектроніки
Харків, Україна
hlib.tereshchenko@nure.ua
ORCID 0000-0001-8731-2135

Problems and Prospects of Practical Application of Blockchain Information Technology in Smart-Contracts

Sharonova N.V.
Department of Intelligent Computer Systems
National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute"
Kharkiv, Ukraine
nvsharonova@ukr.net
ORCID 0000-0002-8161-552X

Kyrychenki I.V,
Department of software engineering
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
iryna.kyrychenko@nure.ua
ORCID 0000-0002-7686-6439

Tereshchenko G.Y.
Department of software engineering
Kharkiv National University of Radio Electronics
Kharkiv, Ukraine
hlib.tereshchenko@nure.ua
ORCID 0000-0001-8731-2135

Анотація—У світі сучасного бізнесу інформаційні технології займають важливе місце: практично кожен процес, як-то виробництво, логістика або ведення обліку, автоматизується. З появою технології Blockchain оптимізація процесів здійснення ділових угод стала можливою і привела до появи такого поняття як Smart-контракт. У статті розглядаються поняття Smart-контракту, його технологія і основні елементи, аналізується застосування у сфері логістики, а також виявляються головні переваги та недоліки. На основі цієї інформації робиться висновок про актуальність і подальші перспективи Smart-контрактів.

Ключові слова—децентралізована система; blockchain; Smart-контракт; логістика; інформаційна технологія.

Annotation—In the world of modern business information technologies occupy an important place: virtually every process, such as production, logistics or accounting, is automated. With the advent of Blockchain technology, the optimization of business transaction processes became possible and led to the emergence of such a concept as a Smart-contract. The article deals with the concept of Smart-contract, its technology and basic elements, analyzes the application in the field of logistics, as well as the main advantages and disadvantages. On the basis of this information, the conclusion is drawn on the relevance and future prospects of Smart-contracts.

Keywords—decentralized system; blockchain; Smart-contract; logistics; information technology

I. ВСТУП

Blockchain - це технологія для зберігання підтверджених записів, що може застосовуватися у державному або приватному доступі, при передачі фінансових операцій, документів, створенні Smart-контрактів, видачі власних токенів та надання NODA регуляторам та третім особам.

Blockchain може застосовуватися в різних сферах, пропонуючи компаніям різні переваги та інноваційні бізнес-моделі. Одне з найбільш перспективних напрямків – технологія Smart-контрактів. Сьогодні можна передбачити технологічний прорив у логістичній галузі шляхом створення прозорої системи взаємодії між усіма учасниками ринку. Децентралізована логістична платформа може запропонувати інноваційні рішення, які засновані на впровадженні технології blockchain в управлінні ланцюжками поставок. Це децентралізована система, яка використовує blockchain і складається з декількох інтелектуальних контрактів всередині блочного ланцюга і його власних токенів (якщо необхідно) [1, с. 34].

II. SMART-КОНТРАКТИ ТА СИСТЕМА ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Blockchain - це децентралізований цифровий регістр транзакцій, що обробляються розподіленою або тимчасовою мережею. Щоб створити захищений запис, транзакція, яка називається “блоком”, передається кожному вузлу в мережі. Використовуючи криптографію, кожен вузол підтверджує транзакцію як дійсну, а потім кодує блок в “ланцюжок” з декількох транзакцій, які зберігає кожен вузол. Іншими словами, одна транзакція повинна бути перевірена, синхронізована і записана у всій мережі blockchain миттєво. Технологія Blockchain вперше потрапила в заголовки як основа для нових типів фінансових транзакцій, починаючи з біткойнов у 2009 році. Згідно з фінансовим консалтингом Greenwich Associates, фінансові та технологічні компанії інвестували близько 1 мільярда доларів в технологію Blockchain в 2016 році. До 2020 року професійна Мережа сервісів PwC очікує, що системи, засновані на blockchain, зменшать або усунуть безліч проблем для різних бізнес-транзакцій; приватні особи та компанії зможуть обмінюватися широким спектром оцифрованих або представлених в цифровому вигляді активів та матеріальних цінностей з ким-небудь.

Наприклад, транзакції з підтримкою ланцюжка блоків можуть революціонізувати ланцюжки поставок (логістику), які на базовому рівні становлять собою серію транзакцій, необхідних для доставки товару з місця на місце. Оскільки система дозволяє користувачам безпечно і надійно документувати транзакції, можна використовувати blockchain для створення і документування кожної транзакції в рамках розширеного ланцюжка поставок, від виробництва продукту до його розподілу, транспортуванню і продажу, що скорочує тимчасові затримки, додаткові витрати та людські помилки, які заважають ланцюгам поставок сьогодні.

Теоретична концепція Smart-контрактів виникла ще в 1994 році, завдяки Ніка Сабо, але втілення його ідеї стало можливим лише з появою технології blockchain. Зокрема, практична реалізація Smart-контрактів стала можливою завдяки використанню таких елементів, як протокол децентралізованого консенсусу, криптографічна безпека і загальнодоступний відкритий реєстр.

Термін Smart-контракт описує комп'ютерний код, який автоматично виконує всю угоду або її частини. Код зберігається на платформі, побудованій на основі blockchain. Код може бути єдиним оголошенням про угоду між сторонами, або доповнює традиційний текстовий контракт і виконує лише певні положення, такі як переказ грошей стороною А стороні Б. Сам код реплікується на кілька вузлів blockchain, таким чином, користується перевагами blockchain: це безпека, збереження і незмінюваність. Реплікування також означає, що в міру додавання в blockchain кожного нового блоку код, по суті, може здійснитися. Якщо сторони ініціювали транзакцію і тим самим показали, що умови дотримані, це стане тригером, і код виконає якісь дії. Якщо ж транзакція не ініційована, то і код нічого не робить.

Поки що Smart-контракти найкраще підходять для автоматичного виконання транзакцій двох типів:

- оплата, що ініціюється певними подіями;
- накладення фінансових санкцій при невиконанні об'єктивних умов.

Коли розгорнутий контракт почав діяти, для виконання цих двох типів транзакцій не потрібно участі людей, в тому числі довірених власників умовного депонування або представників юридичної системи. Це дозволяє знизити накладні витрати на виконання і правозастосування при укладанні договірних угод.

Варто відзначити, що розумні контракти реагують лише на транзакції. Коли актив або валюта переводяться в програму, вона починає стежити за виконанням умов контракту. Як тільки вони будуть виконані, продавець отримує гроші, а покупець товар (послугу).

Елементами Smart-контракту є такі об'єкти:

- Предмет угоди. Програма повинна мати доступ до товарів або послуг, з приводу яких полягає контракт, і мати можливість автоматично дати або закрити до них доступ.
- Цифрові підписи. Всі учасники ініціюють угоду, підписуючи договір своїми секретними ключами.
- Умови угоди. Умови Smart-контракту в формі точної послідовності операцій. Усі учасники повинні підписати ці умови.
- Децентралізована платформа. Smart-контракт записується в блок ланцюга та розподіллено зберігається на її вузлах [2].

Smart-контракти, наприклад, можуть позбавити від так званих касових розривів. Як тільки товар прибув на склад і зареєстрований, Smart-контракт здатний миттєво відправити запити на підтвердження. Отримавши їх, він відразу переведе кошти від покупця продавцю. При цьому продавці отримають оплату швидше, їм не доведеться нагадувати клієнтам про необхідність заплатити, а покупці заощадять на банківських операціях. Все це може знизити вимоги до оборотного капіталу і спростити фінансові операції для обох сторін. Що стосується обов'язковості виконання, то Smart-контракт можна запрограмувати таким чином, щоб він закривав доступ до активів, що підключені через інтернет (наприклад, до контенту), поки не отримано оплату.

Корисним Smart-контракт буде в процесах логістики. Ланцюжок поставок зазвичай складається з багатьох ланок, проте кожна ланка має отримати підтвердження від попередньої, виконати свою частину контракту і передати інформацію далі. У традиційній практиці це забирає багато часу і знижує ефективність, а використання Smart-контрактів економить час і дозволяє відстежувати прогрес у реальному часі.

Одне з головних завдань Smart-контрактів - скоротити витрати на логістику, так щоб її частка в собівартості товару була мінімальна. Які існують питання? По-перше, проблема довіри. Контроль за перевезенням вантажів здійснюється, за запитом, до успішного завершення угоди. Всі дії фіксуються в

blockchain, що виключає відносини не довіри між сторонами; Smart-контракт, який буде затверджений на початку відвантаження, автоматично виконає взаємний розрахунок відповідно до даних, що зберігаються в blockchain.

Токени будуть видаватися автоматично через Smart-контракт, а також підтвердження ризиків може бути сформовано шляхом інтеграції з банками та отримання Цінного паперу або отримання застави, страхування ризиків. Все це покликане зменшити ризик недобросовісної ділової практики або недійсних контрактів на постачання, відсутності зобов'язань у реальному часі та:

- усуненню непотрібних посередників;
- формуванню відповідальних і автоматизованих операторів;
- керувати процесом взаємних розрахунків онлайн;
- робота з документами, що супроводжують операції;
- онлайн відстеження місця розташування (GPS-відстеження) вантажів, транспортних засобів в режимі 24/7, що за допомогою технології blockchain;
- швидко знайти відповідний транспорт для доставки;
- знайти вантаж для перевізника;
- гарантований платіж усім учасникам платформи;
- гарантувати якість замовлення;
- не витрачати час на постійно діючі процеси та автоматизувати деякі з них;
- автоматизація та алгоритмізація основних постійних процесів;
- утворювати відкриті або закриті (конфіденційні) ланцюги поставок;
- зменшити юридичні витрати;
- зменшити транспортні витрати вантажовідправника;
- зменшити людський фактор і витрати для всіх учасників платформи;
- навантаження транспортних засобів і зменшення порожнього пробігу;
- контролювати стан водіїв і моменти відвантаження / приймання вантажу;
- безумовне виконання Smart-контракту та зобов'язань;
- отримати аналіз і обмін пропозиціями вантажів і відвантажень, власників автотранспорту і професійних учасників ринку транспортних послуг;
- сформувати базу "довірених" постачальників і вантажовласників.

На даний момент комісія за посередницькі послуги при перевезеннях складає в середньому від 10 до 45% від загальної суми замовлення. Водночас формування цієї суми та її зміна не контролюються замовником жодним чином. Більшість ризиків у логістичній галузі пов'язані з фінансовими розрахунками та якістю виконання зобов'язань вантажними перевізниками, а також передачею інформації, яка може бути помилковою або неповною. Уникнення роботи з централізованими службами та застосування технологій Smart-контрактів і blockchain забезпечать прозорість ринку логістики. Формування комісії стане прозорим, а ціни на послуги зменшаться через відкриту та прозору взаємодію всіх учасників ланцюгів поставок. IT-рішення дозволить значно скоротити час, фінансові та людські ресурси, залучені до процесу транспортування. Разом з тим, нові ринки відкриватимуться для перевізників, а платформа може стати доступною не тільки одному клієнту, але й бути стандартом якості транспортно-логістичних послуг, що надаються на ринку [3, с. 15].

При реалізації blockchain в ланцюжку поставок навіть в самій базовій версії технологія забезпечить:

- можливість відстежити товар від місця походження до кінцевого користувача, захистити покупця від підробки й обману. Це дозволить покупцеві прийняти зважене рішення про покупку;
- децентралізація, яка дозволить всім сторонам ланцюжка поставок брати участь в процесі в режимі реального часу: моніторинг руху товарів і транспорту, заповнення документів у вигляді розумних договорів (зменшення ймовірності помилок і шахрайства), усунення незаконних ланок в ланцюжку поставок (контрафакція, контрабанда, використання рабської праці у виробництві).

Які існують проблеми впровадження blockchain в логістиці:

- усунення людей з роботи (скорочення робочих місць),
- правові засади (прийняття нормативних актів щодо впровадження Smart-контрактів);
- скептицизм щодо технології;
- складність координації учасників і стандартизації бізнес-процесів.

Натомість одне з головних властивостей смарт-контрактів – їх здатність автоматично і невпинно виконувати транзакції без втручання людини. Однак автоматизація і той факт, що Smart-контракти можна змінити або перервати, тільки якщо сторони не передбачать такі можливості при створенні, – одні з головних складнощів, що заважають широкому розповсюдженню Smart-контрактів.

Наприклад, при звичайній текстовій угоді одна зі сторін може пробачити порушення з іншого боку і не змушувати її платити штраф. Припустимо, цінний клієнт запізнився з оплатою на місяць, і вендор вирішив, що довгострокові комерційні відносини важливіше, ніж будь-яке право розриву угоди або пені за прострочення.

Але якщо в історії бере участь Smart-контракт, то вендор фізично не може ситуативно відмовитися від примусового виконання умов угоди. Затримка оплати призведе до автоматичного перерахунку пені з рахунку клієнта або до обмеження доступу до ПО або пристрою, якщо це передбачено в Smart-контракті. Автоматичне виконання не відповідає манері багатьох компаній вести бізнес.

Аналогічно при текстових договірних відносинах сторони можуть ситуативно домовитися, що часткове виконання угоди вважається повним виконанням. Наприклад, заради збереження все тих же довгострокових відносин – чи тому що сторони вирішили, що краще виконати угоду частково, чим не виконати зовсім. І об'єктивність, необхідна у випадку зі Smart-контрактом, може не відповідати реаліям взаємодії сторін.

Smart-контракти додають додаткові ризики, яких немає в більшості зафіксованих в тексті угод такі як: злом контракту, ненавмисні програмні помилки в коді або протоколі. Якщо врахувати відносну безпеку blockchain, ці концепції тісно взаємопов'язані. Тому сторонам, які уклали Smart-контракт, потрібно розуміти, який ризик і відповідальність за ненавмисні помилки в коді і їх використання зловмисниками розподіляються між сторонами й, можливо, третьою стороною – розробниками або страховиками Smart-контракту.

III. ВИСНОВКИ

Хоча Smart-контрактам ще потрібно розвиватися, перш ніж вони стануть широко використовуватися в складних комерційних відносинах, все ж вони впливають на революцію в структурі винагороди та стимулюванні, яка визначить форму контрактів в майбутньому.

На основі розглянутого можна зробити висновок, що є досить переваг розумних контрактів. Основні з них полягають в наступному:

- Безпека. Smart-контракт зашифрований і зберігається на декількох пристроях, що гарантує захист від втрати або несанкціонованої зміни.
- Дешевизна та швидкість. Більшість процесів автоматизовано, а більшість посередників усунуто з процесу.
- Стандартизація. Сьогодні існує безліч варіантів Smart-контрактів, і можна вибрати потрібний для конкретного завдання [2].

Таким чином, технологія розумних контрактів – це досить зручний, простий і швидкий інструмент, що дозволяє реалізувати угоди різних видів і призначень. Напрямок Smart-контрактів досить перспективен, до того ж він розвивається з величезною швидкістю. Про це заявляють як самі користувачі, так і співробітники великих компаній, що спеціалізуються на криптовалютах. Зокрема, Гевін Вуд, CTO (Chief Technology Officer) Ethereum, заявив, що Smart-контракти можуть бути застосовні в будь-якій галузі, починаючи від медицини й автопрому і закінчуючи нерухомістю і законотворчістю. «Smart--контракти можуть кардинально змінити наше суспільство, ставши технічною базою для змін» [4].

Основна перевага впровадження технології blockchain у Smart-контрактах: забезпечення синхронізованого аудиту між партнерами та оптимізація процесів в режимі реального часу. Блокчейн підвищив рівень довіри у всьому ланцюжку і спростив процес прийняття рішень на кожному етапі, надаючи одноразовий доступ до інформації, яка дозволяє спільно прогнозувати процеси та дії [5, с. 42].

Впровадження технології blockchain для Smart-контрактів в логістиці забезпечить збереження даних, захистить сховища документів від злому, виключить можливість внесення змін в інформацію про хід перевезення. Така система, безумовно, може скоротити затримки при доставці та знизить ймовірність шахрайства, заощадивши мільярди доларів усім учасникам транспортного ланцюжка. За даними Світової організації торгівлі, усунення бар'єрів в ланцюжку міжнародних поставок товарів дозволить збільшити світовий ВВП на 5%, а загальний обсяг перевезень на 15%.

Очікується, що до 2020-го року системи, засновані на blockchain, зменшать або усунуть багато суперечностей для різних бізнес-транзакцій.

Література References

[1] Reed J. Smart Contracts: The Essential Guide to Using Blockchain Smart Contracts for Cryptocurrency Exchange / Jeff Reed., 2016. – 54 p.

[2] Tar A., Smart Contracts, Explained [Електронний ресурс] // Cointelegraph: справ.-інформ. портал – Электрон. дан., 2017. – URL: https://cointelegraph.com/explained/smart-contractsexplained

[3] Parker T. Smart Contracts: The Ultimate Guide To Blockchain Smart Contracts - Learn How To Use Smart Contracts For Cryptocurrency Exchange! / Terry Parker., 2016. – 30 p.

[4] Rosic A., Smart Contracts: The Blockchain Technology That Will Replace Lawyers [Электронний ресурс] // Blockgeeks: інформ. портал. – Электрон. дан., 2017. – URL: https://blockgeeks.com/guides/smart-contracts/

[5] Bock S. Blockchain: Bitcoin, Ethereum, Smart Contracts, Cryptocurrencies and Everything about the Fintech Explained / Shane Bock., 2017. – 66 p.