

АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНЗАКЦИЙ ПРИ ПОИСКЕ ДАННЫХ НА РЫНКЕ ТРУДА С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ BLOCKCHAIN

Бершадская Е.Г., Зоткина А.А.

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,
e-mail: bereg.50@mail.ru

Технология блокчейн (blockchain) в настоящее время обретает всю большую популярность, благодаря тому, что обеспечивает наличие таких принципов, как высокий уровень доверия к системе, максимальная защищенность, общедоступность для всех участников и открытость при передаче информации. В статье рассматривается механизм действия децентрализованной, революционной, автономной системы обмена информационными ценностями и вопросы внедрения технологии Blockchain в сферу поддержки рынка труда. Приведены сравнительные характеристики (достоинства и недостатки) поисковых систем различной архитектуры, обеспечивающие поиск данных на рынке труда. Рассмотрена цепочка блоков, предназначенная для обработки и хранения транзакций. Приведена обоснованность использования дерева Меркла, или дерева хешей, как способа верификации хранящихся данных. Показана возможность использования предложенного метода в качестве инструмента повышения защищенности автоматизированных систем. Построена структурная схема, разрабатываемого приложения для решения проблем, связанных с обеспечением уровня доверия к системе, защищенности, доступности данных, гарантий достоверности данных. Особое внимание уделяется принципу внедрения инновационной технологии и особенностям ее регулирования в разрабатываемом приложении. Использование технологии Blockchain позволило организовать более универсальное, целостное и, как следствие, более результативное решение.

Ключевые слова: Технология блокчейн (blockchain), рынок труда, централизованная архитектура, децентрализованная архитектура, транзакция, IPFS

TRANSACTION SECURITY ANALYSIS FOR DATA SEARCH IN THE LABOR MARKET WITH APPLICATION OF BLOCKCHAIN TECHNOLOGY

Bershadskaya E.G., Zotkina A.A.

Penza State Technological University, Penza, e-mail: bereg.50@mail.ru

Blockchain technology (blockchain) currently requires increasing popularity, which ensures the existence of principles such as a high level of trust in the system, maximum security, general accessibility for all participants and transparency in the transmission of information. In the article, the mechanisms of action of a decentralized, revolutionary, autonomous system for the exchange of information values and the introduction of Blockchain technologies in the field of labor market support are available. Comparative characteristics (advantages and disadvantages) of search engines of various architectures providing data search on the labor market are given. We consider a chain of blocks designed to process and store transactions. The validity of using a Merkle tree or a hash tree as a way of checking stored data is given. The possibility of using the proposed method as a tool to improve the security of automated systems is shown. The block diagram of the developed application is designed to solve problems associated with providing a level of confidence in the system, security, data availability and data reliability guarantees. Particular attention is paid to the principle of introducing innovative technology and the features of its regulation in the developed application. Using Blockchain technology allowed us to organize a more universal, holistic and, as a result, more effective solution.

Keywords: blockchain technology, labor market, centralized architecture, decentralized architecture, transaction, IPFS

В условиях бурного развития социально – экономическая сфера России получает массу новых технологий, которые способны улучшить и упростить некоторые процессы в различных сферах. За последние несколько десятилетий мировое сообщество увидело немало новых высокотехнологичных решений. Среди их великого множества, пожалуй, одним из наиболее важных стал blockchain, первые идеи которого зародились еще в 1991 году, однако, некоторые технические проблемы были решены и затем представлены миру лишь в 2009 году программистом под псевдонимом Сатоши Накамото [1, с. 47-50].

Цель исследования

Но даже сейчас, в век современных технологий, есть множество нерешенных про-

блем, которые можно попытаться решить посредством технологии blockchain. Улучшить эту ситуацию необходимо и на рынке труда, причем как для компаний, которые ищут работников, так и для самих соискателей [2, с. 1-52]. Одна из проблем для людей, которые ищут работу, это возможность подтвердить имеющиеся компетенции, опыт и различные сертификаты в своем резюме, чтобы выделиться среди огромного потока соискателей и, возможно, получить лучшее предложение по работе. Для компаний проблема заключается в том, что они до самого последнего момента не знают кого нанимают на работу, тем самым, рискуя излишними расходами.

Материалы и методы исследования

В настоящий момент реализовано довольно большое количество поисковых

систем для рынка труда. Практически все из них имеют централизованную архитектуру. Это ведет к большому количеству вопросов и проблем, связанных с безопасностью, масштабируемостью, отказоустойчивостью системы и достоверностью хранимых данных. Существуют также и децентрализованные решения, основывающиеся на технологии blockchain, которые решают большинство описанных проблем, но таких приложений еще мало, к тому же, они также не лишены недостатков [3, с. 1-240]. Наиболее популярные поисковые системы для рынка труда отображены в таблице.

Таким образом, видно, что перечисленные аналоги имеют ряд проблем, которые требуют решения. Наиболее серьезные недостатки выявлены у централизованных платформ.

В технологии Блокчейн по определенным правилам выстраивается цепочка блоков, предназначенная для обработки транзакций, т.е. уже заложено построение устойчивой цепочки из цифровых подписей, и это может быть использовано с некоторыми доработками. Устойчивость цепочки блоков обеспечивается благодаря децентрализации, применению необратимых алгоритмов хеширования и определенному порядку построения блоков.

Использование цепочки блоков в качестве места хранения транзакций возможно путём включения данных в тело блока. Во время его включения в блокчейн происходит расчёт хеш-суммы, содержащейся в теле информации и её добавление в заголовок. Для хеширования тела блока используются дерево Меркла. В случае подмены или изменения транзакций, родительский хеш дерева изменяется, что приводит к из-

менению хеш-суммы блока и нарушению цепочки. Дерево Меркла или дерево хешей – полное двоичное дерево, в листьях которого содержатся хеш-суммы данных, а каждый узел содержит результат хеширования суммы своих листьев [4].

Основное назначение дерева заключается в простой проверке достоверности входных блоков данных. Надёжность структуры обеспечивается односторонностью операции хеширования. Так, если какой-либо из блоков был изменен, корень дерева, являющийся «подписью» данных, также изменяется. Использование дерева Меркла, как способа верификации хранимых данных обусловлено скоростью его работы. Для проверки определенного блока данных нет необходимости пересчитывать все узлы дерева. Необходимо вычислить верификационный путь выбранного блока данных, после чего рассчитать только хеш-суммы, входящие в данный путь. Если подпись Меркла не изменилась, это говорит о целостности имеющейся информации [5].

Данное исследование показывает возможность использования предложенного метода в качестве инструмента повышения защищенности автоматизированных систем.

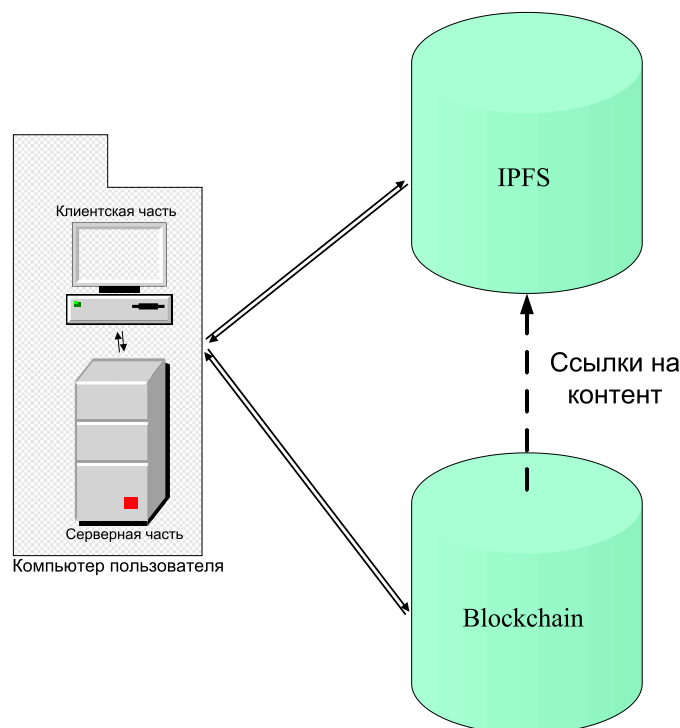
Результаты исследования и их обсуждение

На рисунке представлена структурная схема, разрабатываемого приложения, для решения вышеописанных проблем.

Пользователь на своем компьютере запускает приложение, состоящее из клиентской и серверной части. В веб-браузере осуществляется ввод данных и их первичная валидация. Затем они передаются на сервер, где еще раз проверяются на корректность и наличие всей необходимой информации.

Достоинства и недостатки систем поиска для рынка труда

Сервис	Достоинства	Недостатки
HeadHunter	– Удобный поиск – Большая база работников – Большая база работодателей	– Наличие центрального узла отказа – Высокая стоимость за посреднические услуги для работодателей – Отсутствие гарантии достоверности данных кандидатов – Отсутствие возможности подтвердить свои компетенции сотрудникам – Большая база некомпетентных сотрудников
Aworker	– Отсутствие центрального узла отказа – Низкая стоимость за услуги – Гарантия достоверности данных кандидатов – Возможность сотрудникам подтвердить свои компетенции – Меньше временных и финансовых затрат на поиск кандидата	– Платформа на стадии тестирования – Работодатель вынужден платить токены за собеседование интересующего кандидата



Структурная схема

Если данные валидны, то сервер добавляет их в IPFS сеть, после чего получает уникальный хэш-идентификатор этих данных. Подобная архитектура, в отличие от клиент-серверной, всегда сохраняет свою работоспособность: для нее не будет критично, если какой-либо из узлов выйдет из строя. IPFS является p2p сетью, где все участники обладают равными правами, а каждый узел выполняет задачи и клиента, и сервера [6]. В IPFS все файлы хранятся на узлах-участниках. После загрузки файла в сеть он разбивается на блоки одинакового размера. После того как сервер отправил данные в сеть и получил хэш, генерируется пара ключей: открытый и закрытый. Их можно будет использовать в дальнейшем для ограничений на просмотр файла. Все данные, что добавились в сеть IPFS, находятся на компьютере пользователя пока кто-нибудь их не запросит. Каждый узел, который запрашивает эти данные, сохраняет их копию у себя, соответственно, чем больше узлов их посмотрели, тем больше копий распространилось по IPFS сети. Это обеспечит надежность хранения, а также высокую скорость их получения. Когда сервер добавил данные пользователя в сеть IPFS и получил их хэш, который вычисляется от всех добавленных файлов, коллега

пользователя может подтвердить эти данные. Для этого ему необходимо выполнить перевод токенов в счет пользователя, где в транзакции будет указано хэш-значение файла из сети IPFS.

После успешной записи в журнал транзакций, зная уникальный идентификатор самой транзакции в цепочке блоков, любой пользователь сможет ее найти и извлечь оттуда записанное хэш-значение файлов, добавленных в IPFS. Хранение этого значения в децентрализованном неизменяемом журнале транзакций необходимо для дальнейшего подтверждения навыков, опыта и компетенций соискателя другими пользователями сети, которые будут создавать новые транзакции, записывая в них этот хэш, тем самым, одобряя предоставленную соискателем информацию. Если после такого подтверждения соискатель изменит свое резюме, приписав себе лишние заслуги, то его информация не будет считаться подтвержденной другими пользователями, поскольку новый хэш его измененных данных будет отличаться от хэш-значения в подтверждающих транзакциях. Процесс одобрения необходимо будет проходить заново. Сравнив это хэш-значение из транзакции с текущим хэшем файлов в IPFS, можно узнать были ли они изменены.

Выводы

Блокчейн способен решить массу проблем, в частности, рассмотрим, чем он может помочь рынку труда и hr-менеджерам:

– Рекрутинг: поскольку большая часть информации о кандидатах, обычно получаемой на этапе найма, уже может быть просмотрена на блокчейне, то огромный объем снижается.

– Подтверждение кандидата.

– Прозрачность: поскольку HR будет иметь доступ к некоторой версии трудовой книжки кандидата, которую невозможно подделать, процесс поиска станет более прозрачным и «честным».

– Выполнение требований обеими сторонами: использование смарт-контрактов между работодателем и его рабочей силой позволят работникам получать оплату автоматически благодаря коду, который хранится в блокчейне и определяет, что произойдет с деньгами, как только они поступят, и будут созданы определенные условия [7].

– Безопасность данных: информация, хранящаяся на блокчейне, защищена криптографией, что делает ее чрезвычайно сложной для подделки.

Блокчейн имеет большой потенциал для обеих из сторон трудовых отношений. Очень важной для соискателей является возможность поддерживать и контролировать доступ к записям на основе блокчейна об их образовании, навыках, обучении и опыте. Предоставляя потенциальным работодателям доступ к этой информации, соискатели смогут превратить свои навыки, профессиональную подготовку и опыт в подлинную ценность на рынке труда, а безопасность сети обеспечит их надежность. Компании, в свою очередь, анализируя эти данные, смогут более точно и эффективно определять подходящих им кандидатов.

Таким образом, современный рынок труда имеет ряд проблем, требующих решения. Ему нужны новые эффективные механизмы, которые смогут гарантировать правдивость информации о соискателях, как для компаний, которые ищут сотрудников, так и для самих соискателей.

По мнению авторов, использование технологии Блокчейн позволит организовать более универсальное, целостное и, как следствие, более результативное решение, которое может заменить сразу несколько последовательных моделей проверки целостности данных. По мере внедрения и использования данной технологии уже прослеживается тенденция интеграции процесса согласования и сопоставления данных с общим процессом обработки транзакций.

Список литературы

1. Зоткина А.А., Маркин Е.И., Бершадская Е.Г. Современные методы и средства обработки пространственно-временных сигналов: сборник статей XVII Всероссийской научно-технической конференции. – Пенза: Приволжский Дом знаний, 2019. С. 47–50.
2. Свон М. Блокчейн. Схема новой экономики. – Пер. с англ. – СПб: Символ Плюс, 2015. 52 с.
3. Равал Р. Децентрализованные приложения. Технология Blockchain в действии. – СПб.: Питер, 2017. 240 с.
4. Merkle Tree – What is it and why use it? [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/aelfblockchain/merkle-tree-what-is-it-and-whyuse-it-f823f5b57179> (дата обращения: 06.12.2019).
5. Исаева М.Ф., Глухарев М.Л. Обеспечение целостности информации в гетерогенных распределенных источниках данных // Сборник трудов V всероссийского конгресса молодых ученых. Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики. 2016. С. 203–205.
6. A Worker [Электронный ресурс]. URL: <https://steemit.com/ico/@semokmok/novaya-decentralizovannaya-platforma-dlya-naima-pod-nazvaniem-a-worker/> (дата обращения: 06.12.2019).
7. Основы технологии блокчейн. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/3630/872/lecture/32289?page=2#sect4/> (дата обращения: 06.12.2019).