

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ УНИВЕРСАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ЦЕПОЧКИ ПОСТАВОК МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

RESEARCH AND DEVELOPMENT METHODS FOR UNIVERSAL CONTROL OF THE MICROELECTRONICS SUPPLY CHAIN

K. Epishin

Summary. System on chip is the backbone component of the electronics industry nowadays. FPGA-based system on chip is most popular method of manufacturing. However, FPGA industries are plagued with risks of counterfeits due to the limitations in security, accountability, complexity, and governance of their supply chain management. As a result, the current practices of these microelectronics supply chain suffer from performance and efficiency problem places.

Goal — avoid counterfeiting of microelectronics and have a streamlined developed ecosystem for the same.

Task to solve the problem counterfeits in microelectronic supply chains by utilizing blockchain technology.

The hypothesis is to decide the type of blockchain platform, designing the assets and choosing the right consensus algorithm.

In this article, we are incorporating blockchain technology into the FPGA microelectronic supply chain to help mitigate the risk of counterfeit microelectronics through a secure and decentralized solution that is resilient to tampering of transaction records.

Will see a generalizable design framework of blockchain managed supply chains focusing on the system on chip industries, including FPGA based solutions.

As a result, the issue of counterfeit supply chains in microelectronics is solved by using blockchain technology.

Keywords: system on chip, blockchain, decentralization, security, supply chain.

Епишин Кирилл Олегович

*Аспирант, Московский институт электронной техники, Зеленоград, Москва
cyrillepishin@gmail.com*

Аннотация. Система на Кристалле (однокристальная система) является основным компонентом электронной индустрии в наши дни. Системы на Кристалле, основанные на технологии FPGA (Программируемой Вентильной Матрице), являются самыми популярными методами при производстве однокристальных систем. Тем не менее, индустрия, обладает проблемами, связанными с рисками контрафактной продукции, такими как ограничения по безопасности, обслуживаемость, комплексность и управление цепочкой поставок. В результате, текущая практика поставок микроэлектроники является проблемным местом, затрагивающим вопросы производительности и эффективности.

Цель избежать контрафактных микроэлектронных товаров и создание оптимизированной развитой экосистемы.

Задача решить проблему с цепочками поставок контрафакта в микроэлектронике, путем использования технологии блокчейн.

Гипотезой является определение типа блокчейн платформы, дизайна цифровых объектов и выбора правильного алгоритма согласования.

В этой статье рассмотрим внедрение технологии блокчейн в цепочку поставок микроэлектроники для FPGA, для уменьшения рисков контрафактной продукции с помощью безопасного и децентрализованного решения, устойчивого к подделке записей транзакций.

Представим обобщенную структуру проектирования цепочек поставок, управляемых блокчейном, с упором на производство систем на кристалле, включая решения, основанные на FPGA. В результате решается вопрос с цепочками поставок контрафакта в микроэлектронике, путем использования технологии блокчейн.

Ключевые слова: системы на кристалле, блокчейн, децентрализация, безопасность, цепочка поставок.

Существует множество ситуаций, которые могут произойти из-за контрафактной микроэлектроники. Они касаются качества, безопасности и окружающей среды. Блокчейн помогает нам утвердить права собственности на актив. Если данные сохраняются на распределенном регистре, он не может быть удален, а только изменен. Таким образом, все

ваши активы, принадлежащие только вам, могут быть переданы только владельцу. Таким образом, блокчейн может защищать нас от всех угроз, какие могут случиться в отношении вашей собственности. Также еще одна необходимость в блокчейне это установление доверия. Последней и самой главной особенностью является то, что блокчейн влияет на демократизацию рынков. Так

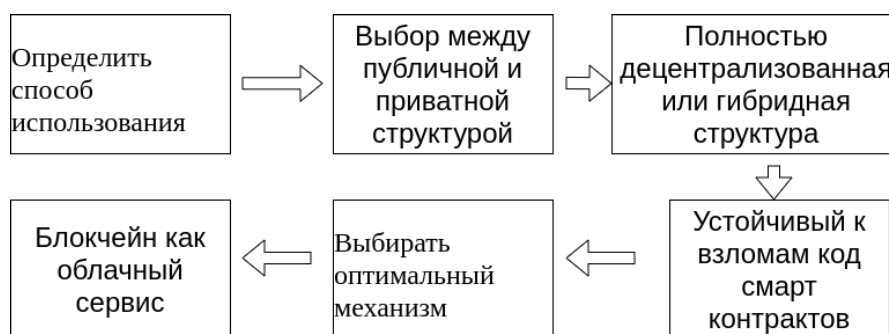


Рис. 1. Дизайн структуры корпоративного блокчейна

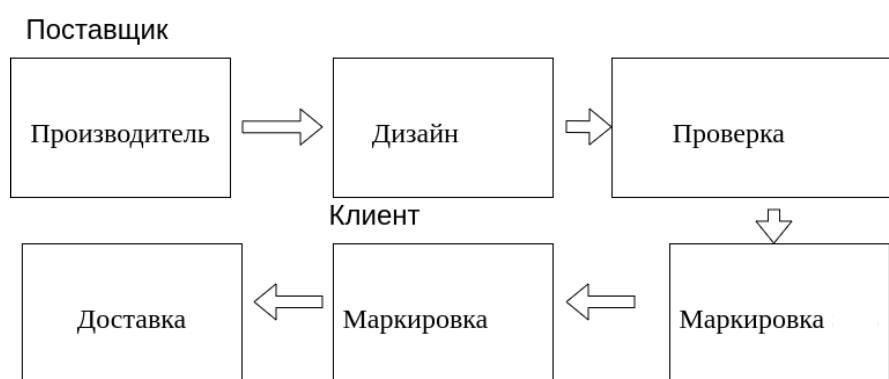


Рис. 2. Цепочка поставок систем на кристалле

как репутация компании открыта всему миру, мы, как клиенты, можем выбирать себе любой бизнес. Это децентрализует власть и предотвращает появление монополий.

Рассмотрим дизайн для корпоративного блокчейна.

Кратко изложу способы решения проблем в бизнесе, связанные с блокчейном и показанные на Рисунке 1:

1. Определить способ использования.
2. Выбрать публичный блокчейн или приватный блокчейн. Если вы хотите, чтобы данные будут доступны каждому, выбирайте публичный блокчейн. А если желаете давать доступ лишь доверенным лицам, то стоит выбрать приватный блокчейн. Публичным блокчейном может быть Эфир, а приватным блокчейном будет IBM Hyperledger Fabric или R3 Corda.
3. Теперь должны решить для себя, будет ли архитектура полностью децентрализована или частично централизована и частично децентрализована, что также известно, как гибридная централизация. Здесь будем иметь контроль над всеми данными и решать сами, какие данные держать в публичном доступе.

4. Имеют место взломы смарт-контрактов. Самый популярный из них был взлом DAO. Вот почему смарт контракты должны тщательно контролироваться. Существуют инструменты, находящиеся в свободном доступе, такие как Securify.ch [1] разработанный ETH Zurich, который занимается отправкой секретных отчетов из кода.
5. Имея четкий механизм очень важно, чтобы существовала проверка данных и их безопасности. Каждый алгоритм согласования имеет свои собственные недостатки. К примеру, «доказательство работы» используется при Sybil атаках. Таким образом, основываясь на архитектуре, для нашей бизнес- модели, необходимо выбирать оптимальный механизм.
6. Последним шагом будет предложение этого как сервиса, который будет работать в облаке у провайдера.

FPGA это акроним для Field Programmable Gate Array (Программируемая вентильная матрица). Сейчас она применяется в микроэлектронной среде и является перепрограммируемой. Первично она состоит из конфигурируемых логических блоков, связанных между собой программируемыми взаимосвязями. Они обыч-

но используются в оборудовании, типа радаров, при обновлении системной конфигурации. Перепрограммирование FPGA делает ее благоприятной для быстрого прототипирования и тестирования и проверки концепции [2].

Как показано на Рисунке 2, процесс проходит шесть стадий [3]: производитель, дизайн, проверка, маркировка, тестирование, и доставка.

Производитель — это сторона, отвечающая за поставку FPGA клиенту.

Клиент выбирает дизайн на базе FPGA.

После того, как дизайн завершен, проводится его проверка.

Маркировка делается по запросу после изготовления.

На этапе тестирования проходит различные тесты проверки качества и после этого упаковываются перед доставкой

Доставляется дистрибьюторам.

Внедрение блокчейна в дизайн нашей цепочки поставок.

Как уже упоминалось, цепочки поставок FPGA подвержены некоторым проблемам. Безопасность, аудит, комплексность и управление — это самые узкие и проблемные места в качестве и производительности цепочек поставок микроэлектроники. Для решения этих проблем, впервые обратились к технологиям. На рынке существует множество инструментов, отвечающих за дизайн системы управления цепочками поставок, облегчающих проектирование и предлагающих управление цепочкой поставок, но они пока не настолько безопасны, (из-за централизованной архитектуры) или повержены Аудиту (благодаря облегченному редактированию вводимых данных). Для решения этих ключевых проблем, нам необходима технология, которая будет безопасной, децентрализованной и не будет обладать способностью редактирования транзакций. И этой технологией является блокчейн. В системах, основанных на FPGA, цепочка поставок является одним

из рисков, где совместимость инструментов, используемых клиентом и поставщиком, находится далеко от аутентичности компонентов, применяемых в различных системах, и которая всегда должна быть подтверждена расположенной в основе инфраструктурой блокчейн. Начнем с изучения различных блокчейн платформ, которые только существуют. Одной из важнейших характеристик, которую хотелось бы видеть в нашей системе — Приватные Каналы и Высокая Масштабируемость. К сожалению, такие публичные блокчейн платформы, как EOS, Эфир, NEO нам не подходят. Среди частных блокчейн платформ нам подошла бы R3 Corda и Hyperledger Fabric от Линукс сообщества. Выбор пал на Hyperledger Fabric, так как она обладает лучшей опенсорс поддержкой и уже ранее использовалась в крупных компаниях, таких как IBM и Walmart. Будем моделировать нашу цепочку поставок взяв за основу Hyperledger Composer. Hyperledger Composer инструмент для моделирования, помогающий в ускоренном построении прототипов в блокчейн приложениях. Эта платформа предлагает бекэнд тестирование наших приложений.

Моделирование цепочки поставок

Все системы на кристалле основанные на FPGA имеют модель, скрипт и файл контроля доступа. Сейчас их все опишем.

1. Файл модели:

- ◆ Файл модели состоит из пяти элементов: производитель, дизайн, проверка, маркировка, Тестирование, и Доставка.
- ◆ Обладает единственной ценностью.
- ◆ Содержит в себе единственную транзакцию, в которой можем обновлять прогресс компонентов [4][5][6].

2. Скрипт файл

- ◆ Скрипт файл состоит из набора логик, подтверждающих проведение транзакции компонентов из одной стадии в другую. И таким образом, прогресс развития проходит процесс обновления [7].

3. Файл контроля доступа:

- ◆ Этот файл содержит множество правил, которые применяются к участникам.
- ◆ Он помогает поддерживать необходимые установки деловой безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Securify. [электронный ресурс] <https://securify.chainsecurity.com/> (дата обращения 10.04.2021)
2. FPGA vs ASIC: Differences between them and which one to use? [электронный ресурс] <https://numato.com/blog/differences-between-fpga-and-asics/> (дата обращения 10.04.2021)

3. Field Programmable Gate Array (FPGA) Assurance. [электронный ресурс] https://ndiastorage.blob.core.usgovcloudapi.net/ndia/2017/systems/Thursday/Track1/19864_Shahanah.pdf (дата обращения 10.04.2021)
4. Basic Sample Business Network [электронный ресурс] <https://github.com/hyperledger/composer-sample-networks/tree/master/packages/basic-sample-network> (дата обращения 10.04.2021)
5. Vehicle Lifecycle Network [электронный ресурс] <https://github.com/hyperledger/composer-sample-networks/tree/master/packages/vehicle-lifecycle-network> (дата обращения 10.04.2021)
6. Vehicle Manufacture Network [электронный ресурс] <https://github.com/hyperledger/composer-sample-networks/tree/master/packages/vehicle-manufacture-network> (дата обращения 10.04.2021)
7. Animal Tracking Network [электронный ресурс] <https://github.com/hyperledger/composer-sample-networks/tree/master/packages/animaltracking-network> (дата обращения 10.04.2021)

© Епишин Кирилл Олегович (cyrillepishin@gmail.com).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»

