

Разработка блокчейн-архитектуры системы Industrial Internet of Things предприятия

Э. А. Гумеров¹, Т. В. Алексеева^{1*}

¹ Университет «Синергия», Москва, Россия

*TAlekseeva@synergy.ru

Аннотация. Развитие цифровой экономики в современном мире требует решения вопроса безопасности приложений Industrial Internet of Things (IIoT). Большое количество распределенных, передающих данные по сети устройств IIoT, управляемых интеллектуальными программами (программными агентами), требуют защиты. Успешная атака на любое устройство IIoT приведет ко взлому приложения IIoT и к большим финансовым потерям, а также к прекращению функционирования приложения IIoT, следовательно, тема исследования актуальна. Цель написания статьи – кардинальное решение проблемы безопасности приложения IIoT путем разработки его блокчейн-архитектуры. Перед авторами стояли задачи исследования всех аспектов блокчейн-системы, обеспечивающих безопасность устройств приложения IIoT. Особенность блокчейн-системы состоит в том, что ее участниками являются программные агенты, управляющие устройствами приложения. В результате исследования предложена концепция блокчейн-архитектуры приложения IIoT. Исследованы механизмы консенсуса интеллектуальных программ устройств IIoT как равноправных активных участников блокчейн-сети. Механизм консенсуса и криптографическая система распределенного реестра сети блокчейн повышают информационную безопасность приложения IIoT. Синергетический эффект блокчейн-системы и интеллектуальных систем программных агентов устройств приложения IIoT существенно повышает эффективность решения. Интеллектуальные системы программных агентов устройств приложения IIoT эффективно обучаются на блокчейн-платформе, и в результате получается децентрализованный суперкомпьютер в виде блокчейн-системы. Предложенное решение может быть использовано для разработки и внедрения проектов промышленного Интернета вещей.

Ключевые слова: блокчейн-система, промышленный Интернет вещей, информационная безопасность, интеллектуальная система обработки данных, интеллектуальная система распознавания атаки, распределенные вычисления, распределенное управление

Для цитирования: Гумеров Э. А., Алексеева Т. В. Разработка блокчейн-архитектуры системы Industrial Internet of Things предприятия // Прикладная информатика. 2021. Т. 16. № 5. С. 16–32. DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-5-16-32

Development of the blockchain architecture of the Industrial Internet of Things system of the enterprise

E. Gumerov¹, T. Alekseeva^{1*}

¹ Synergy University, Moscow, Russia

*TAlekseeva@synergy.ru

Abstract. The development of the digital economy in the modern world requires solving the issue of security of Industrial Internet of Things (IIoT) applications. A large number of distributed, network-based, IIoT devices managed by intelligent programs (software agents) require protection. A successful attack on any IIoT device will lead to hacking of the IIoT application and to large financial losses, as well as to the termination of the IIoT application, therefore, the research topic is relevant. The purpose of this article is to radically solve the security problem of the IIoT application by developing a blockchain architecture of the application. The authors were tasked with investigating all aspects of the blockchain system that ensure the security of IIoT application devices. The peculiarity of the blockchain system is that its participants are software agents that control the application devices. As a result of the research, the concept of the blockchain architecture of the IIoT application is proposed. The mechanisms of consensus of intelligent programs of IIoT devices as equal active participants of the blockchain network are investigated. The consensus mechanism and the cryptographic system of the distributed registry of the blockchain network increase the information security of the IIoT application. The synergistic effect of the blockchain system and intelligent systems of software agents of IIoT application devices significantly increases the efficiency of the solution. Intelligent systems of software agents and IIoT applications are effectively trained on the blockchain platform, and as a result, we get a decentralized supercomputer in the form of a blockchain system.

Keywords: blockchain system, Industrial Internet of Things, information security, intelligent data processing system, intelligent attack recognition system, distributed computing, distributed control

For citation: Gumerov E., Alekseeva T. Development of the blockchain architecture of the Industrial Internet of Things system of the enterprise. *Prikladnaya informatika*=Journal of Applied Informatics, 2021, vol.16, no.5, pp.16-32 (in Russian). DOI: 10.37791/2687-0649-2021-16-5-16-32

Введение

Промышленный Интернет вещей доказал свою экономическую эффективность. Он предложил новую парадигму распределенного управления производственными процессами, при которой устройства, присоединенные к интернету и управляемые интеллектуальными программами, способны осуществлять мониторинг оборудования и технологических операций, предупреждать аварийные ситуации.

Виртуальные бизнес-объекты, присоединенные к интернету и управляемые программными агентами, способны, непрерывно исследуя интернет, выявлять угрозы для бизнеса и находить новые возможности для его развития [5, 6, 18]. Программные агенты бизнес-объектов способны реагировать на окружающую среду и изменять свое поведение на основе полученной информации, т. е. определяют собственное поведение, способны принимать решения, взаимодействовать с себе подобными.