

УДК 004.056

## ПРОБЛЕМЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ОПТИМИЗАЦИИ АЛГОРИТМОВ КОНСЕНСУСА ФРЕЙМВОРКА HYPERLEDGER FABRIC

Шакиров И.Ф. (ИТМО)

Научный руководитель – ассистент Федоров И. Р. (ИТМО)

**Введение.** В эпоху цифровизации и растущего внимания к технологиям блокчейна, значимость эффективных и надежных распределенных систем становится все более актуальной. Проект Hyperledger [1], инициированный Linux Foundation, представляет собой ключевой шаг в развитии блокчейн-технологий, предлагая многофункциональные фреймворки и инструменты для создания распределенных приложений в различных отраслях. Настоящее исследование сосредоточено на анализе блокчейн-фреймворков в рамках Hyperledger с особым вниманием к алгоритмам консенсуса, используемым в Hyperledger Fabric. Основной целью данного исследования является выявление потенциальных улучшений и оптимизаций в механизмах консенсуса для повышения производительности, масштабируемости и безопасности этих систем. Предложенные улучшения могут оказать значительное влияние на различные сценарии использования Hyperledger Fabric, в частности в сферах, требующих высокой пропускной способности и низкой задержки.

**Основная часть.** В докладе основное внимание уделяется анализу проекта Hyperledger, организованного Linux Foundation для развития технологий блокчейна, и алгоритмов консенсуса в контексте блокчейн-фреймворка Hyperledger Fabric [2]. Анализ сосредоточен на изучении алгоритмов консенсуса, как ключевого элемента для обеспечения согласованности данных между узлами в сети, включая SmartBFT, Raft, Kafka-based Consensus и другие, а также на возможностях их оптимизации. Особое внимание уделено анализу BFT-семейства алгоритмов консенсуса, обеспечивающих устойчивость к византийским ошибкам, и предложены способы их оптимизации для повышения производительности и масштабируемости систем на базе Hyperledger Fabric.

Предложен оптимальный подход к решению задачи включает в себя архитектурные улучшения для параллельной обработки блоков, оптимизацию криптографических функций и адаптацию более быстрых BFT-алгоритмов, таких как HotStuff или SBFT [3] для обеспечения высокой производительности и безопасности в распределенных системах.

**Выводы.** Проведено исследование алгоритмов консенсуса в рамках проекта Hyperledger, особенно в Hyperledger Fabric, были выявлены ключевые направления для их оптимизации, а также предложены способы их реализации.

### Список использованных источников:

1. Hyperledger // Hyperledger Foundation Wiki. URL: <https://wiki.hyperledger.org/> (дата обращения: 18.11.2023).
2. Hyperledger Fabric // Hyperledger Foundation Wiki URL: <https://wiki.hyperledger.org/display/fabric> (дата обращения: 19.11.2023).
3. Guy Golan Gueta, Ittai Abraham, Shelly Grossman, Dahlia Malkhi, Benny Pinkas, Michael K. Reiter, Dragos-Adrian Seredinschi, Orr Tamir, Alin Tomescu, “SBFT: a Scalable and Decentralized Trust Infrastructure” // 49th Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks (DSN). – Портланд, США, авг. 2019. – С.568 - 580.