

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет прикладной математики и информатики

Кафедра информационных систем управления

Аннотация к дипломной работе

**«ОПТИМИЗАЦИЯ МЕЖСЕРВИСНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В
БАНКОВСКИХ СИСТЕМАХ»**

Вареник Андрей Александрович

Научный руководитель – старший преподаватель ФПМИ
Кваша Д. Ю.

Минск, 2025

АННОТАЦИЯ

Дипломная работа, 69 страниц, 11 рисунков, 2 приложения, 12 источников.

Ключевые слова: МИКРОСЕРВИСНАЯ АРХИТЕКТУРА, МЕЖСЕРВИСНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ, АРАСНЕ КАФКА, REST API, БАНКОВСКИЕ СИСТЕМЫ, СОБЫТИЙНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ АРХИТЕКТУРА, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, МАСШТАБИРУЕМОСТЬ, ЛАТЕНТНОСТЬ, ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ.

Объект исследования – процессы межсервисного взаимодействия в распределенных банковских системах с микросервисной архитектурой.

Предмет исследования – методы и технологии оптимизации обмена сообщениями между микросервисами в банковских системах с использованием Apache Kafka и REST API.

Цель исследования – разработка и экспериментальное сравнение подходов к организации межсервисного взаимодействия в банковских системах на основе Apache Kafka и REST API для определения оптимальных сценариев применения каждой технологии.

Методы исследования – системный анализ, формальное моделирование, объектно-ориентированное проектирование, экспериментальное тестирование, сравнительный анализ количественных показателей производительности, статистическая обработка результатов.

Полученные результаты и их новизна – разработана событийно-ориентированная архитектура банковской системы с использованием Apache Kafka для межсервисного взаимодействия; спроектированы и реализованы формальные модели компонентов системы и алгоритмы их взаимодействия; проведено экспериментальное сравнение производительности REST API и Kafka при различных уровнях нагрузки; получены количественные характеристики преимуществ Kafka по показателям стабильности, латентности и пропускной способности при высоких нагрузках; сформулированы рекомендации по выбору оптимальной технологии межсервисного взаимодействия для различных сценариев использования в банковских системах.

Достоверность материалов и результатов дипломной работы – обеспечивается использованием научно обоснованных методов исследования, экспериментальной проверкой теоретических положений на реальных данных, применением статистических методов обработки результатов тестирования, согласованностью полученных результатов с исследованиями других авторов в данной области.

Область возможного практического применения – результаты работы могут быть использованы при проектировании и разработке высоконагруженных распределенных банковских систем, требующих обеспечения высокой

производительности, надежности и масштабируемости; методология сравнения технологий межсервисного взаимодействия может применяться для обоснования архитектурных решений в финансовом секторе; практические рекомендации по настройке Apache Kafka могут быть использованы для оптимизации существующих систем обмена сообщениями.

АНАТАЦЫЯ

Дыпломная праца, 69 старонкаў, 11 малюнкаў, 2 дадаткі, 12 крыніц.

Ключавыя словы: МІКРАСЭРВІСНАЯ АРХІТЭКТУРА, МІЖСЭРВІСНАЕ ЎЗАЕМАДЗЕЯННЕ, АРАСНЕ КАФКА, REST API, БАНКАЎСКІЯ СІСТЭМЫ, ПАДЗЕЙНА-АРЫЕНТАВАНАЯ АРХІТЭКТУРА, ПРАДУКЦЫЙНАСЦЬ, МАШТАБАВАНАСЦЬ, ЛАТЭНТНАСЦЬ, ПРАПУСКНАЯ ЗДОЛЬНАСЦЬ

Аб'ект даследавання – працэсы міжсэрвіснага ўзаемадзеяння ў размеркаваных банкаўскіх сістэмах з мікрасэрвіснай архітэктурай.

Прадмет даследавання – метады і тэхналогіі аптымізацыі абмену паведамленнямі паміж мікрасэрвісамі ў банкаўскіх сістэмах з выкарыстаннем Apache Kafka і REST API.

Мэта даследавання – распрацоўка і эксперыментальнае параўнанне падыходаў да арганізацыі міжсэрвіснага ўзаемадзеяння ў банкаўскіх сістэмах на аснове Apache Kafka і REST API для вызначэння аптымальных сцэнарыяў прымянення кожнай тэхналогіі.

Метады даследавання – сістэмны аналіз, фармальнае мадэляванне, аб'ектна-арыентаванае праектаванне, эксперыментальнае тэставанне, параўнальны аналіз колькасных паказчыкаў прадукцыйнасці, статыстычная апрацоўка вынікаў.

Атрыманыя вынікі і іх навізна – распрацавана падзейна-арыентаваная архітэктурная банкаўская сістэма з выкарыстаннем Apache Kafka для міжсэрвіснага ўзаемадзеяння; спраектаваны і рэалізаваны фармальныя мадэлі кампанентаў сістэмы і алгарытмы іх узаемадзеяння; праведзена эксперыментальнае параўнанне прадукцыйнасці REST API і Kafka пры розных узроўнях нагрузкі; атрыманы колькасныя характарыстыкі пераваг Kafka па паказчыках стабільнасці, латэнтнасці і прапускной здольнасці пры высокіх нагрузках; сфармуляваны рэкамендацыі па выбары аптымальнай тэхналогіі міжсэрвіснага ўзаемадзеяння для розных сцэнарыяў выкарыстання ў банкаўскіх сістэмах.

Дакладнасць матэрыялаў і вынікаў дыпломнай працы – забяспечваецца выкарыстаннем навукова абгрунтаваных метадаў даследавання, эксперыментальнай праверкай тэарэтычных палажэнняў на рэальных дадзеных, прымяненнем статыстычных метадаў апрацоўкі вынікаў тэставання, узгодненасцю атрыманых вынікаў з даследаваннямі іншых аўтараў у гэтай галіне.

Вобласць магчымага практычнага прымянення – вынікі працы могуць быць выкарыстаны пры праектаванні і распрацоўцы высоканавантажваных размеркаваных банкаўскіх сістэм, якія патрабуюць забеспячэння высокай прадукцыйнасці, надзейнасці і маштабаванасці; метадалогія параўнання тэхналогій міжсэрвіснага ўзаемадзеяння можа прымяняцца для абгрунтавання

архітэктурных рашэнняў у фінансавым сектары; практычныя рэкамендацыі па наладцы Apache Kafka могуць быць выкарыстаны для аптымізацыі існуючых сістэм абмену паведамленнямі.

ANNOTATION

Diploma work, 69 pages, 11 figures, 2 appendices, 12 references.

Keywords: MICROSERVICE ARCHITECTURE, INTERSERVICE COMMUNICATION, APACHE KAFKA, REST API, BANKING SYSTEMS, EVENT-DRIVEN ARCHITECTURE, PERFORMANCE, SCALABILITY, LATENCY, THROUGHPUT

The object of the research – interservice communication processes in distributed banking systems with microservice architecture.

The subject of the research – methods and technologies for optimizing message exchange between microservices in banking systems using Apache Kafka and REST API.

The aim of the research – development and experimental comparison of approaches to organizing interservice communication in banking systems based on Apache Kafka and REST API to determine optimal scenarios for applying each technology.

Research methods – system analysis, formal modeling, object-oriented design, experimental testing, comparative analysis of quantitative performance indicators, statistical processing of results.

The results of the work and their novelty – an event-driven architecture of a banking system using Apache Kafka for interservice communication has been developed; formal models of system components and algorithms for their interaction have been designed and implemented; an experimental comparison of REST API and Kafka performance at various load levels has been conducted; quantitative characteristics of Kafka's advantages in terms of stability, latency, and throughput under high loads have been obtained; recommendations for choosing the optimal interservice communication technology for various use cases in banking systems have been formulated.

Authenticity of the materials and results of the diploma work – is ensured by the use of scientifically based research methods, experimental verification of theoretical provisions on real data, application of statistical methods for processing test results, and consistency of the obtained results with research by other authors in this field.

Recommendations on the usage – the results of the work can be used in the design and development of high-load distributed banking systems requiring high performance, reliability, and scalability; the methodology for comparing interservice communication technologies can be applied to justify architectural decisions in the financial sector; practical recommendations for configuring Apache Kafka can be used to optimize existing messaging systems.