

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета Жуковой Наталии Александровны на диссертацию Киямова Жасура Уткировича на тему «О проблемах оптимизации и безопасности для многоуровневой виртуальной сети», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Современный этап развития микроэлектроники и телекоммуникаций, в частности появление сетей 5G и 6G, позволяет различным категориям пользователей реализовывать приложения, требующие вычислительных ресурсов, что приводит к тому, что в полный рост встает проблема обеспечения безопасности распределенных вычислений. В этом плане актуальность исследований, посвященных проблемам оптимизации и безопасности для многоуровневой виртуальной сети не вызывает сомнения.

Обычно комбинированные подходы стремятся объединить преимущества различных протоколов для достижения оптимальной производительности и эффективности в распределенных системах. Одним из значительных достоинств работы является четкое описание методологии интеграции P-BFT и RAFT, что предоставляет читателю ясное представление о том, как эти протоколы взаимодействуют в рамках комбинированного подхода. Подробный анализ преимуществ такой комбинации, особенно в контексте надежности и производительности, является весомым вкладом в область.

Также стоит выделить раздел, посвященный интеграции механизмов защиты данных. Интересный подход к объединению контроля доступа, мониторинга аномалий и систем обнаружения вторжений создает дополнительный уровень безопасности, что важно в условиях постоянно эволюционирующих угроз.

В результате выполненных исследований автором получены следующие результаты:

- предложены виртуальные машины, реализующие операционное окружение системы блокчейн;
- разработана методология запуска приложений в многоуровневых виртуальных средах;
- предложен подход к построению операционного окружения пользовательской подсистемы, обеспечивающий безопасный доступ пользователей к ресурсоемким приложениям в гетерогенной распределенной облачной вычислительной среде;
- предложены методы повышения надежности аутентификации и авторизации и разработана методика их применения в гетерогенной облачной среде.

№ 33-06-23 от 12.01.2024

Научная новизна предложенного комбинированного подхода консенсуса P-BFT и RAFT проявляется в нескольких ключевых аспектах:

1. Исследование предлагает инновационный метод комбинирования двух различных протоколов консенсуса – P-BFT, известного своей высокой надежностью в условиях Byzantine Faults, и RAFT, обеспечивающего простоту и производительность. Данный подход выражается в разработке механизма интеграции, который учитывает преимущества обоих протоколов, создавая более эффективный механизм консенсуса.
2. Работа включает в себя глубокий анализ преимуществ каждого из протоколов и предлагает интеллектуальное совмещение их характеристик. Автор выявил сильные стороны каждого протокола и интегрировал их для создания более сбалансированного и производительного консенсуса.
3. В работе уделяется внимание вопросам безопасности данных, и интеграции современных методов защиты, таких как контроль доступа, мониторинг аномального поведения и системы обнаружения вторжений, в контексте комбинированного подхода.
4. Возможность применения комбинированного подхода к решению актуальных задач, в которых требуется значительная масштабируемость, придает ему и практическую значимость.

Новизна научная и практическая значимость полученных результатов не вызывает сомнения. По теме диссертационной работы опубликованы 12 научных статей, 2 - в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ, 10 - в сборниках Scopus/WoS, одна государственная регистрация программы для ЭВМ. Публикации автора в полном объеме отражают полученные результаты.

Использование предлагаемых решений при определенных условиях позволит повысить уровень защищенности распределенных систем. Пригодность этих решений для конкретных сценариев зависит от требований системы. Например, если система работает в условиях, где существует высокий уровень недоверия или возможны вредоносные атаки, P-BFT может быть активирован для улучшения безопасности, свою очередь RAFT приносит преимущества в производительности и простоте, где требуется быстрый консенсус без излишней сложности. Эти решения могут предоставить адаптивные механизмы, способные реагировать на различные уровни угроз и условия использования, что делает их полезными для систем, требующих баланса между безопасностью и производительностью в распределенных средах.

Работа выполнена на профессиональном уровне и представляет несомненный интерес для теории и практики. В качестве потенциальных пользователей полученных результатов могут выступать:

1. Специалисты по проектированию различных социо-кибер-физических систем, таких как системы умного города, системы здравоохранения, транспортные системы и другие, могут использовать результаты и методики для повышения безопасности и эффективности своих систем.
2. Результаты и подходы могут быть востребованы исследователями и профессионалами, работающими в области облачных и туманных вычислений, для разработки новых технологий и методов оптимизации.
3. Так как безопасность данных занимает ключевое место в исследовании, специалисты по информационной безопасности могут находить ценные рекомендации и подходы для обеспечения безопасности в облачных средах.
4. Университеты и образовательные учреждения, обучающие будущих специалистов в области информационных технологий и кибербезопасности, могут использовать результаты исследования в образовательных программах.

По содержанию работы могут быть сделаны следующие замечания:

1. Поскольку в последнее время появилось много подходов по безопасности киберфизических систем, понятно, что все они ориентированы на различные приложения. Поскольку разработанная система обеспечивает высокий уровень безопасности, хотя и за счет сложности, следовало бы более четко сформулировать, при каких условиях имеет смысл ее разворачивать.

2. К сожалению, в работе практически не рассматриваются условия, когда имеет смысл переходить от использования простого консенсуса к гибриднему. Ясно, что это связано с масштабированием системы, но ведь экспериментально эту границу можно оценить.

3. В работе отсутствуют оценки сложности предлагаемых решений. Для практической реализации очень важно понять требования к квалификации как пользователей, так и системных администраторов.

Считаю, что несмотря на отмеченные недостатки, диссертация Княмова Жасура Уткировича на тему: «О проблемах оптимизации и безопасности для многоуровневой виртуальной сети» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», Княмов Жасур Уткирович заслуживает присуждения

ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Нарушений пунктов 9, 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук соискателем ученой степени мною не установлено.

Член диссертационного совета
Жукова Наталия Александровна
д.т.н., доцент
ведущий научный сотрудник лаборатории
технологий больших данных социокиберфизических систем
Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр
Российской академии наук»

Н.А. Жукова Наталия Александровна

Дата *18 декабря 2023*

Подпись руки *Жукова Н.А.* заверяю

Заместитель начальника отдела кадров СПб ФИЦ РАН

Т.Е. Николаева

«18» декабря 2023 г.

