



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной
и инновационной деятельности

А.А. Семенов

« 05 » 12 2023 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации о научно-практической ценности диссертации
Киямова Жасура Уткировича
на тему «О проблемах оптимизации и безопасности для многоуровневой
виртуальной сети» на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности:

1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ

Диссертация Киямова Ж.У. посвящена актуальным проблемам оптимизации и обеспечения безопасности в контексте многоуровневых виртуальных сетей. Важным достижением является детальное исследование методов оптимизации, которые могут быть применены для улучшения производительности многоуровневых виртуальных сетей. Автор представляет четкий обзор различных стратегий и подходов, предназначенных для оптимизации работы таких сетей, что делает его исследование ценным вкладом в область сетевых технологий.

Научная новизна представленной работы:

1. В рамках данного исследования выработана инновационная стратегия по организации вычислительной системы через применение многоуровневой виртуальной блокчейн сети. Подход, основанный на принципах и инструментах блокчейн технологии, нацелен на улучшение работоспособности системы. Многоуровневая виртуальная блокчейн сеть эффективно распределяет вычислительные ресурсы и гарантирует безопасность данных, создавая стойкую среду для выполнения вычислительных задач. Это значимое нововведение в организации вычислительных систем, способное значительно увеличить их эффективность и надежность.

2. В ходе исследования разработана новая методика, нацеленная на повышение безопасности данных и операций в виртуальной блокчейн среде. Методика опирается на многоуровневую систему защиты, обеспечивающую надежность и безопасность операций внутри блокчейн сети. Созданная стратегия позволяет повысить степень защиты данных и усилить безопасность операций, предоставляя дополнительные уровни безопасности в виртуализированной среде блокчейна.
3. Работа является исследованием возможности создания облачной инфраструктуры, полностью основанной на открытых стандартах и программном обеспечении с открытым исходным кодом. Это открывает новую перспективу для разработки облачных решений с акцентом на прозрачность, безопасность и свободный доступ к ресурсам.
4. Впервые предложены и исследованы методы оптимизации использования ресурсов в эффективной распределенной вычислительной среде, построенной на основе облачных вычислений. Это включает в себя инновационные подходы к балансировке нагрузки и повышению производительности системы.
5. Предложены и исследованы новые подходы к интеграции и консолидации разнообразных программных продуктов в рамках распределенной вычислительной среды на уровне облачных технологий. Это вносит вклад в развитие совместимых и гармонично взаимодействующих программных компонентов в облачных окружениях.

Практическая значимость проведенного исследования заключается в том, что разработанные автором методики и модели, а также предложенный комплекс программ, предоставляют возможность оптимизации использования гетерогенных программно-аппаратных комплексов. Этот процесс, в свою очередь, приводит к улучшению производительности и эффективности вычислений. Эти результаты могут быть ключевым фактором для организаций и предприятий, стремящихся достичь максимального использования доступных ресурсов.

Диссертация состоит из введения и 4 глав, заключения, списка литературы, 2 приложений на 107 страницах, содержит 15 рисунков и 2 таблицы.

Введение содержит обоснование актуальности работы и анализ влияния виртуализации систем и способов обработки данных для организации безопасного доступа. Рассмотрены существующие проблемы при решении таких задач. Обоснована научная новизна и практическая ценность работы, а также основные положения, выносимые на защиту, кратко описана структура диссертации.

Первая глава содержит актуальные задачи, требующие специфических подходов для распределенного реестра. Описано применение программного

обеспечения с открытым исходным кодом для реализации различных сетевых функций в сетях 6G на уровне ядра, транспорта или доступа. Предложена реализация двухуровневой иерархической архитектуры блокчейна в качестве основной системы управления ресурсами. Отмечено применение концепции грида для удовлетворения потребностей безопасности в крупных информационно-вычислительных системах, которые динамически выделяются для решения сложных задач. Описаны основные принципы грид-технологии, включающие добавление пользователей и передачу рабочих ресурсов.

Во второй главе исследуется процесс обезличивания данных, учитывая модель риска, и реализуется концепция баланса между полезностью обезличенных данных и приемлемым уровнем риска. Установка пороговых значений риска осуществляется в соответствии с различными сценариями использования данных.

В третьей главе рассматривается многоуровневая сеть, построенная на основе двух протоколов консенсуса: P-BFT (Practical Byzantine Fault Tolerance) и RAFT (Replicated State Machine Protocol). Эта система объединяет преимущества обоих протоколов, обеспечивая высокую отказоустойчивость и достоверность данных в распределенной среде. Многоуровневая сеть, использующая комбинацию P-BFT и RAFT, организована на нескольких уровнях, где каждый уровень оперирует отдельными экземплярами протоколов консенсуса. Это позволяет системе рано обнаруживать и исправлять ошибки, повышая отказоустойчивость и надежность данных.

В четвертой главе рассматривается реализация многоуровневой сети с протоколами P-BFT и RAFT. Описаны шаги настройки сети, распределения узлов, обработки транзакций с использованием P-BFT, синхронизации данных через RAFT, автоматического восстановления и мониторинга для оптимизации производительности.

В заключении подчеркивается значимость создания виртуальных машин для систем блокчейн, методологии запуска виртуальных сред и безопасного доступа к ресурсам, что улучшает общую производительность и обеспечивает надежность в гетерогенной облачной вычислительной среде.

Результаты диссертационной работы Киямова Ж.У. выявляют ключевые аспекты создания многоуровневой сети с применением протоколов P-BFT и RAFT, обеспечивая высокую отказоустойчивость и достоверность данных в распределенной среде. Подход с использованием комбинации протоколов демонстрирует эффективное управление ресурсами, обработку транзакций и обеспечение безопасности в гетерогенных вычислительных комплексах.

Паспорту научной специальности 1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» диссертация соответствует по следующим пунктам:

1. Разработка, обоснование и тестирование эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных технологий;
2. Реализация эффективных численных методов и алгоритмов в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для проведения вычислительного эксперимента;
3. Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современной технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента;
4. Постановка и проведение численных экспериментов, статистический анализ их результатов, в том числе с применением современных компьютерных технологий.

Результаты диссертации могут быть использованы для научных организаций:

1. Внедрение систем обеспечения информационной безопасности в государственные корпорации соответствует развитию Федеральной программы «Цифровая экономика РФ», предложенной Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ;
2. Применение в рамках системы промежуточной интеграции по сквозному проектированию и управлению в частных предприятиях, особенно в судостроительных корпорациях;
3. Соблюдение закона об охране личных данных, особенно в контексте хранения и передачи медицинской информации, представляет собой критически важное предложение. Решение этого вопроса позволит эффективно защитить личные данные внутри организации, например, в НМИЦ ПН им. В.М. Бехтерева, и обеспечит безопасный обмен данными с партнерами.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Большое внимание уделено грид-системам, в том числе их роли в решении поставленных задач, преимуществам и возможным ограничениям. Однако не вполне ясна обоснованность переноса технологий безопасности в таких системах на открытые облачные структуры.
2. Рисунок 8 имеет неверное описание. Возможно это техническая опечатка.

3. Для оптимизации блокчейн сети применяется переход к многогранговой системе и виртуализация ресурсов. Непонятно, в какой степени каждый из этих факторов приводит к полученным результатам и нельзя ли ограничиться лишь одним из них.
4. Обнаружение и исправление ошибок даже в одноранговой сети может представлять сложность при использовании разных схем консенсуса. Не приводит ли наличие двух консенсусов в системе к еще большему усложнению этой процедуры?
5. В работе построена очень сложная виртуальная блокчейн сеть. Хотелось бы понять, какая квалификация требуется от пользователей, а, главное, администраторов такой системы.
6. Из приведенного описания не ясно, требует ли комбинированный подход больше вычислительных ресурсов и памяти из-за необходимости поддерживать два различных механизма консенсуса.
7. Применяемые для построения виртуальной сети облачные технологии могут приводить к возможности сторонних атак на систему. Из текста непонятно, как наличие канала для входа внешних пользователей совмещается с двухуровневыми технологиями безопасности гридов.
8. При оценке полученных результатов приводится целый ряд экспериментальных результатов, однако не отмечено, какими числовыми параметрами характеризуется эффективность в данном случае.

Отмеченные недостатки не снижают значимости диссертационной работы Киямова Ж.У.

Заключение

Диссертационная работа Киямова Жасура Уткировича «О проблемах оптимизации и безопасности для многоуровневой виртуальной сети» является законченным научным исследованием и выполнена на высоком научном уровне. Автор получил новые результаты, имеющие теоретическую и практическую ценность. Полученные автором результаты достоверны. Работа аккуратно оформлена, написана с грамотным использованием общепринятых научных терминов.

По теме диссертационной работы опубликовано 12 научных статей, 2 - в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ, 10 - в сборниках Scopus/WoS, одна государственная регистрация программы для ЭВМ.

Диссертационная работа Киямова Жасура Уткировича является завершенной научно-исследовательской работой на актуальную тему.

Выводы и заключения обоснованы. Диссертационная работа соответствует всем критериям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой ученой степени.

Диссертационная работа «О проблемах оптимизации и безопасности для многоуровневой виртуальной сети» рассмотрена, а отзыв утвержден на заседании кафедры математического обеспечения и применения ЭВМ (протокол №9 от 14 ноября 2023 г.).

Отзыв подготовил

профессор кафедры МОЭВМ, д.т.н.,



А.-В.И. Серeda

И.о. заведующего кафедрой МОЭВМ,

к.т.н.



А.А. Лисс

Ведущая организация: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Россия

Почтовый адрес: ул. Профессора Попова, дом 5 литера Ф, Санкт-Петербург, Россия, 197022

Телефон: +7 812 234-46-51

Адрес электронной почты: info@etu.ru

« 04 » 12 2023 г