

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по НРИЦР ВлГУ,
д.ф.-м.н., доц.

А.О. Кунерик

«21» 06 2022 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ),
Министерство образования и науки Российской Федерации

Диссертация Матвеевой Анны Павловны «Модели и алгоритмы обеспечения доступности в корпоративной программно-определяемой телекоммуникационной сети» выполнена во Владимирском государственном университете имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых.

В период подготовки диссертации соискатель Матвеева Анна Павловна обучалась в очной аспирантуре Владимирского государственного университета имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых с 2016 по 2020 год. В 2020 году окончила аспирантуру с 2020 году с предоставлением диссертации на кафедру. В настоящее время соискатель является старшим преподавателем кафедры информатики и защиты информации ВлГУ.

Матвеева Анна Павловна сдала все кандидатские экзамены в ВлГУ: история и философия науки – хорошо; иностранный язык – отлично; специальная дисциплина 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций – отлично.

Научный руководитель – Монахов Михаил Юрьевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и защиты информации Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых».

По итогам обсуждения на кафедральном заседании принято следующее заключение:

Оценка выполненной автором диссертационной работы

В диссертационной работе изложены результаты разработки моделей и алгоритмов обеспечения качества обслуживания трафика на основе доступности узлов и каналов связи, направленных на повышение эффективности обслуживания трафика корпоративных программно-определяемых телекоммуникационных сетей

Поставлены и решены следующие задачи:

1. Выполнен анализ существующих решений задачи повышения доступности корпоративной программно-определяемой телекоммуникационной сети и ее компонентов и методик ее оценки.

2. Разработан алгоритм оптимизации топологии программно-определяемой телекоммуникационной сети по критерию максимума интегрального показателя доступности.

3. Разработан алгоритм планирования очередей передачи данных в программно-определяемой телекоммуникационной сети, позволяющий оптимизировать использование пропускной способности и обеспечивать максимальную доступность поддерживаемых сервисов.

4. Разработаны инструментальные средства для оценки адекватности полученных решений.

Личный вклад автора. Матвеевой А.П. на основе проведенного анализа сформулированы задачи диссертационного исследования, выполнен отбор способов и средств для решения поставленных задач, произведено теоретическое обобщение результатов исследования, что представлено в диссертации и опубликованных работах.

Достоверность подтверждается корректным применением теории случайных процессов, теории систем массового обслуживания и математического анализа, рядом экспериментов, проводимых на исследуемых моделях с соблюдением требуемых условий случайности, и при помощи исследований, выполненных на экспериментальных установках, а также апробацией в печати и на научных конференциях различного уровня, а также в ходе практического использования разработанных средств.

Научная новизна результатов, полученных Матвеевой А.П., заключается в следующем:

1. Разработан алгоритм оптимизации топологии программно-определяемой телекоммуникационной сети, основанный на последовательной реконфигурации топологии сетевых средств коммутации и маршрутизации по критерию максимума интегрального показателя доступности, что позволяет подстраивать топологию программно-определяемой телекоммуникационной сети под изменяющиеся внешние условия и решаемую задачу.

2. Разработан алгоритм планирования очередей передачи данных в программно-определяемой телекоммуникационной сети на основе модификации известного подхода «маркерное ведро» (НТВ). Алгоритм позволяет обеспечивать минимально возможную задержку для приоритетных классов поддерживаемых сервисов, оптимизируя использование пропускной способности.

3. Разработан алгоритм поддержки низкоприоритетных сервисов в условиях сильного доминирования высокоприоритетных сервисов, основанный на перераспределении токенов управления потоком, что позволяет обеспечить принцип справедливости в отношении всех сервисов, работающих в программно-определяемой телекоммуникационной сети.

Практическая значимость работы.

Создан программно-аппаратный стенд в среде Mininet для проведения экспериментов, позволяющий формировать произвольные топологии SDN, осуществлять маршрутизацию потоков трафика на базе контроллера ONOS, а также производить расчет показателей доступности. Эксперименты позволили выявить существенные факторы воздействия на топологию в программно-определяемых сетях с высокой доступностью. Разработано программное обеспечение, позволяющее рассчитывать интегральный показатель доступности КППТС, находить оптимальные топологии КППТС по данному критерию, а также производить различные тесты над топологиями. Разработана имитационная модель, моделирующая работу алгоритма управления потоком, а также алгоритма поддержки низкоприоритетных сервисов. Осуществлена реализация алгоритма управления потоком в КППТС в виде модуля ядра операционной

системы Linux.

В целом, предложенные алгоритмы и разработанные средства позволяют обеспечить повышение доступности от 10 до 22%, при обеспечении гарантированных задержек для высокоприоритетных сервисов и обеспечения справедливости при поддержке низкоприоритетных сервисов КПТС.

Результаты опытной эксплуатации разработанных средств обеспечения доступности в ряде организаций показали: предложенные алгоритмы и разработанные средства позволяют обеспечить повышение доступности от 10 до 22%, при обеспечении гарантированных задержек для высокоприоритетных сервисов и обеспечения справедливости при поддержке низкоприоритетных сервисов корпоративных программно-определяемых телекоммуникационных сетей.

Результаты исследования внедрены и реализованы:

- в SDN центра обработки данных системы образования Владимирской области, что позволило повысить долю сетевых пакетов, своевременно доставленных в рамках соблюдения требований обеспечения качества обслуживания (QoS) в среднем до 15%;

- в программно-определяемой распределенной сети (SD-WAN) ООО «Рунет бизнес системы» г. Москва, что позволило найти более оптимальные для решения различных задач топологии сети с точки зрения доступности сетевых сервисов, что повысило эффективность обслуживания трафика SD-WAN в среднем на 10% за счет снижения числа необслуженных сетевых пакетов;

- в телекоммуникационной сети ООО «Контактон» г. Владимир, что позволило повысить эффективность обслуживания трафика за счет увеличения числа пакетов низкоприоритетных сетевых сервисов в очереди на передачу в среднем на 15%.

- в ФГБОУ ВО ВлГУ для обеспечения учебного процесса при подготовке бакалавров и магистров по направлениям 10.03.01 и 10.04.01 - «Информационная безопасность» и специалистов по специальности 10.05.04 «Информационно-аналитические системы безопасности» на кафедре информатики и защиты информации и кафедре радиотехники и радиосистем.

Опубликованные научные работы полностью отражают основное содержание диссертационного исследования. По результатам исследования опубликовано 17 работ, 2 в изданиях, рекомендованных ВАК, из них 8 проиндексированы в международных базах Scopus и Web of Science. Получено 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Диссертация «Модели и алгоритмы обеспечения доступности в корпоративной программно-определяемой телекоммуникационной сети» Матвеевой Анны Павловны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 - «Системы, сети и устройства телекоммуникаций».

Заключение принято на заседании кафедры информатики и защиты информации ВлГУ. Дата заседания кафедры 17.06.2022 года. Протокол заседания №12а. Присутствовало на заседании – 13 человек: зав. каф., д.т.н., профессор Монахов М.Ю., к.т.н., доц. Монахов Ю.М., к.ф-м.н., доц. Александров А.В., к.п.н., доц. Артюшина Л.А., к.т.н., доц. Воронин А.А., к.т.н., доц. Таннинг Ж.Ф., к.п.н., доц. Троицкая Е.А., к.т.н., доц. Тельный А.В., к.т.н., доц. Полянский Д.А., к.т.н., доц. Мишин Д.В., ст.преп. Спирина Т.В., к.т.н., доц. Агафонова М.М., тех. Вилкова В.А.

Заведующий кафедрой «Информатика и защита информации»,
доктор технических наук, профессор, Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»,
600000, г. Владимир, ул. Горького, 87, корпус 2, аудитория 406,
mmonakhov@vlsu.ru, +7 (4922) 479-746

17.06.2022

Подпись зав. кафедрой, д.т.н.,
профессора Монахова М.Ю. заверяю:

 М.Ю. Монахов



