

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Киричка Руслана Валентиновича

на диссертацию Захарова Максима Валерьевича «Разработка моделей и методов предоставления услуги молекулярного анализа на базе сети связи общего пользования», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Актуальность темы диссертации.

В настоящее время активное развитие получили приложения концепции Интернета вещей, применяемые в различных сферах жизнедеятельности. С помощью датчиков устройств интернета вещей можно осуществлять объективный контроль за состоянием сложных технических систем и параметрами их функционирования. С увеличением сложности самих датчиков возникает необходимость проведения анализа не на самом устройстве, а в приграничном шлюзе или на базе облачной платформы, что значительно расширяет инструментарий аналитики. На базе собираемых данных можно строить краткосрочные и долгосрочные прогнозы, рассчитывать сложные зависимости и формировать понятные для человека диаграммы взаимосвязей. С увеличением количества устройств интернета вещей пропорционально увеличивается количество данных, передаваемых через сети связи общего пользования. В большинстве случаев, структура трафика интернета вещей представляет маленькие служебные пакеты, оказывающее негативное влияние на работу сетевого оборудования ввиду перегрузки буферов устройств маршрутизации. Научные исследования, проводимые профильными специалистами во всем мире, диктуют необходимость грамотно планировать внедрение того или иного приложения Интернета вещей с учетом влияния на сеть связи общего пользования.

Развитие научно-прикладных исследований в физике, химии и электронике привело к созданию ультрасовременных датчиков молекулярного анализа,

которые позволяют фиксировать химический и молекулярный состав того или иного продукта. В век перехода от животной пищи и продуктов естественного происхождения к искусственным заменителям все более актуальным становится определение химического состава продукта на базе быстрого анализа с помощью портативных средств. Появление молекулярных сканеров привело к появлению нового приложения Интернета вещей, которое становится всё более востребуемым пользователями во всём мире. Услуги m-Health, к которым относится молекулярный анализ на базе сканера, с каждым днём становятся всё более восребемыми ввиду интеграции инфракрасных микроспектрометров в носимую электронику (смартфоны, планшеты, смарт-часы и т.д.)

Диссертационная работа Захарова Максима Валерьевича посвящена именно этой актуальной теме - разработке моделей и методов предоставления услуги молекулярного анализа на базе сети связи общего пользования.

Таким образом, актуальность диссертационного исследования не вызывает сомнений.

Объект исследования

Объектом исследования являются сети Интернета вещей и услуги мобильного электронного здоровья.

Предмет исследования

Предметом исследования являются модели и методы предоставления услуги молекулярного анализа на базе сети связи общего пользования.

Цель и задачи исследования

Целью диссертационной работы является повышение эффективности использования ресурсов сети и качества предоставления услуги молекулярного анализа.

Для достижения поставленной цели в работе последовательно решаются следующие задачи:

1. Анализ тенденций развития Интернета вещей, электронного здоровья и мобильного электронного здоровья;

2. Анализ решений, применяемых при предоставлении услуг мобильного электронного здоровья;
3. Разработка модельной сети для перехвата и оценки характеристик сетевого трафика, генерируемого при предоставлении услуги молекулярного анализа;
4. Оценка характеристик перехваченного сетевого трафика;
5. Разработка модели агрегированного потока сетевого трафика от нескольких устройств m-Health;
6. Разработка модели и метода предоставления услуги молекулярного анализа с использованием микроспектрометров;
7. Разработка метода построения сети с применением граничных вычислений для предоставления услуги молекулярного анализа.

Научная новизна полученных результатов состоит в следующем:

1. Найденные характеристики сетевого трафика, генерируемого подключенными к ССОП портативными микроспектрометрами, позволяют использовать модель СМО (M/G/1) для расчета параметров СМО, что в свою очередь позволяет повысить точность оценки времени обслуживания на 12% по сравнению с моделью M/M/1.
2. Предложена новая модель и метод предоставления услуги, базирующейся на использовании портативных микроспектрометров для предоставления пользователю дополнительных возможностей по получению информации о качестве продуктов питания и медикаментов. Разработанный в рамках модели алгоритм в среднем позволяет сократить время предоставления услуги на 13% и объем передаваемых данных на 23% по сравнению с существующими.
3. Разработан метод построения сети связи на основе граничных вычислений, отличающийся от известных тем, что граничные вычисления используются при предоставлении услуги молекулярного анализа.

Теоретическая и практическая значимость исследования:

Теоретическая значимость работы состоит в получении неизвестных ранее характеристик сетевого трафика для новой услуги молекулярного анализа, что расширяет знания в области теории телетрафика и теории массового обслуживания. В результате выполнения работы расширен модельно-методический аппарат для организации услуг связи, а также модельно-методический аппарат граничных вычислений.

Практическая значимость работы состоит в том, что полученные характеристики сетевого трафика могут быть использованы для планирования и проектирования сетей при внедрении услуги молекулярного анализа. Разработанные новые модель и метод позволяют повысить эффективность использования ресурсов сети и качество предоставления услуги молекулярного анализа. Разработанный метод построения сети с применением граничных вычислений позволяет сократить сетевую задержку передачи данных и повысить качество обслуживания при предоставлении услуги молекулярного анализа.

Результаты работы внедрены в ПАО «ГИПРОСВЯЗЬ» при разработке «Рекомендаций по моделям трафика для планирования сетей связи пятого и последующих поколений (в части предоставления mHealth услуги молекулярного анализа)», а также при чтении лекций и проведении практических занятий по курсу «Современные проблемы науки в области инфокоммуникаций», «Введение в наносети» в СПб ГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича.

Методология и методы исследования:

Проводимые исследования базируются на теории массового обслуживания, математической статистике, методах моделирования и натурных экспериментах на базе разработанной модельной сети. Имитационное моделирование агрегированного потока сетевого трафика, а также метода предоставления услуги молекулярного анализа выполнено с использованием ПО AnyLogic, проверка алгоритма выбора точки расположения граничного вычислителя на графике сети – с использованием ПО Mathcad.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Модель агрегированного потока сетевого трафика, генерируемого микроспектрометрами при предоставлении услуги молекулярного анализа, использование которой позволяет повысить точность оценки времени обслуживания на 12%.
2. Модель и метод предоставления услуги молекулярного анализа, которые позволяют сократить время передачи данных при предоставлении услуги в среднем на 13%.
3. Метод построения сети с применением граничных вычислений для предоставления услуги молекулярного анализа, который позволяет сократить время передачи данных при предоставлении услуги на величину до 40%.

Степень достоверности и апробации результатов.

Достоверность полученных автором научных и практических результатов подтверждается обоснованным выбором предмета и объекта исследований, исходных данных при постановке частных задач исследования, принятых допущений и ограничений, а также соответствием результатов натурных экспериментов и моделирования, проведенных лично автором, согласованностью с данными, полученными другими авторами и апробацией результатов на международных и всероссийских научно-технических конференциях.

Апробация результатов исследования.

Основные результаты работы докладывались и обсуждались на 19-й международной научной конференции «Распределенные компьютерные и телекоммуникационные сети: управление, вычисление, связь (DCCN 2016)» (Москва, 2016); XIII Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2019 (Москва, 2019); 22-й Международной конференции по передовым телекоммуникационным технологиям: Глобальная повестка дня в области цифровой безопасности для защиты общества (22nd International Conference on Advanced Communications Technology: Digital Security Global Agenda for Safe

Society) (ICACT 2020) (Пхёнчхан, Республика Корея); IX Международная научно-техническая и научно-методическая конференция «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании (АПИНО 2020)» (Санкт-Петербург, 2020); 75-я конференция Санкт-Петербургского отделения Общероссийской общественной организации «Российское научно-техническое общество радиотехники, электроники и связи им. А.С. Попова (СПб НТОРЭС)» (Санкт-Петербург, 2020).

Исследование по теме диссертационной работы выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) в рамках научного проекта № 19-37-90140 «Аспиранты».

Публикация по теме диссертации.

По теме работы опубликовано 10 научных работ, из них: 3 в рецензируемых научных изданиях (перечень ВАК), 2 в изданиях, индексируемых в международных базах данных SCOPUS и WoS, 5 в других изданиях и материалах конференций.

Личный вклад автора.

Результаты теоретических и экспериментальных исследований получены автором самостоятельно. В работах, опубликованных в соавторстве, соискателю принадлежит основная роль при постановке и решении задач, а также обобщении полученных результатов.

Соответствие специальности.

Диссертационная работа соответствует п. 2, 12, 13, 14 паспорта специальности 05.12.13 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Считаю, что диссертационная работа «Разработка моделей и методов предоставления услуги молекулярного анализа на базе сети связи общего пользования» соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а

Захаров Максим Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Научный руководитель,

заведующий кафедрой программной инженерии и вычислительной техники

СПбГУТ,

доктор технических наук, доцент

Руслан Валентинович Киричек

18 марта 2022 года

Организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» (СПбГУТ)

Юридический адрес: наб. р. Мойки, д. 61, литера А, Санкт-Петербург, 191186

Почтовый адрес: пр. Большевиков, д. 22, корп. 1, Санкт-Петербург, 193232

Тел.: (812) 3263156, факс (812) 3263159, e-mail: rector@sut.ru, web-сайт: www.sut.ru

Подпись (-и) Киричек Р. В.
заверяю
но-кадрового управления
Новикова/ 18.03.22

