

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

Парамонова Александра Ивановича

на диссертацию Марочкиной Анастасии Вячеславовны «Разработка моделей и методов построения трехмерных сетей Интернета вещей высокой плотности», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Развитие современных сетей связи включает в себя три основные направления, такие как, увеличение пропускной способности, уменьшение задержки доставки данных и обеспечение множественных коммуникаций. Последнее относится к развитию Интернета вещей (ИВ). Это направление привлекает к себе все большее внимание по мере того, как телекоммуникационные технологии проникают в различные сферы деятельности человека.

В настоящее время количество подключенных к сетям связи устройств превышает количество жителей на планете и продолжает расти довольно высокими темпами. Уже сегодня легко найти в нашем окружении сети, в которых количество устройств превышает одно устройство на квадратный метр. Такие сети получили название сетей высокой плотности. Сегодня эти сети не всегда возможно описывать плоскими (двумерными) моделями. Когда элементы сети распределены в многоэтажных зданиях и сооружениях следует прибегать к моделированию в пространстве.

Большое количество сетевых устройств и особенности их размещения в пространстве создают проблемы как в части построения, так и управления такими сетями. Известно, что для сетей ИВ важное значение имеют методы, позволяющие выделять группы устройств - методы кластеризации, выбирать узлы, выполняющие особую роль в кластерах – головные узлы и находить маршруты пропуска трафика. Эти методы позволяют решать задачи выбора структуры сети и управлять распределением трафика в ней. В трехмерных

моделях сетей высокой плотности эти методы должны учитывать особенности таких сетей.

Целью работы является повышение эффективности решения задач построения и управления в беспроводных сетях интернета вещей высокой плотности путем разработки модельно-методического аппарата, учитывающего особенности этих сетей. Таким образом, тема и цель работы направлены на решение актуальных задач, имеющих первостепенное значение для построения современных и развития перспективных сетей ИВ.

Научная новизна результатов, полученных в работе, состоит в следующем:

1. Разработанная модель и метод кластеризации трехмерной сети Интернета вещей высокой плотности отличаются от известных тем, что в них использованы положения теории фракталов для решения задачи кластеризации, что обеспечивает повышение эффективности решения этой задачи.

2. В отличие от известных методов, предложенный метод выбора головных узлов кластера использует алгоритм поиска k -кратного центра графа, который позволяет произвести выбор не только одного, но и k -головных узлов, а также позволяет учесть требования к точности решения и вычислительной сложности. Решением является близкий к оптимальному выбор алгоритма поиска k -кратного центра графа.

3. В разработанном методе многокритериальной оптимизации маршрута в трехмерной сети Интернета вещей высокой плотности используется реляционный анализ, позволяющий принимать решения при малом объеме статистики, а также позволяет использовать требуемое количество критериев (параметров).

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что:

расширен модельно-методический аппарат описания трехмерных сетей Интернета вещей высокой плотности. Полученные результаты позволяют:

- модифицировать известные модели точечных процессов, для моделирования сетей интернета вещей высокой плотности в трехмерном пространстве;

- применять элементы теории фракталов при решении задачи кластеризации сетей интернета вещей высокой плотности;

- использовать многокритериальную оптимизацию в задаче выбора головных узлов сети интернета вещей высокой плотности;

- применять метод Серого реляционного анализа при решении задачи маршрутизации трафика в сети интернета вещей высокой плотности

Практическая значимость исследования состоит в следующем:

полученные в работе результаты могут быть положены в основу алгоритмов и протоколов управления сетью высокой плотности, а именно при разработке протоколов кластеризации, выбора головных узлов сети и протоколов маршрутизации.

Полученные результаты использованы в ПАО «Гипросвязь», а также на кафедре СС и ПД СПбГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича в курсе лекций, и при проведении практических занятий.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается корректным применением математического аппарата, результатами имитационного моделирования, а также публикациями и выступлениями на международных и российских конференциях.

В процессе работы над диссертацией Марочкина Анастасия Вячеславовна проявила себя способным исследователем, продемонстрировала умение ставить и решать комплексные задачи с применением математического аппарата и программных средств, продемонстрировала умение анализировать полученные результаты и делать обоснованные заключения. Она проявил целеустремленность, трудолюбие, доброжелательность, с успехом применила свой опыт и знания, заслужила уважение со стороны коллектива кафедры.

Выводы. Диссертационная работа Марочкиной Анастасии Вячеславовны «Разработка моделей и методов построения трехмерных сетей интернета вещей высокой плотности» является законченной научно-квалификационной работой. Диссертация соответствует паспорту специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций по пунктам 4, 12 и 14.

Диссертация отвечает критериям, изложенным в п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842. Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертационной работы.

Марочкина Анастасия Вячеславовна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Научный руководитель,
профессор кафедры Сетей связи и передачи данных СПбГУТ,
доктор технических наук, доцент

19 сентября 2023 года

 Александр Иванович Парамонов


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)

 Парамонов А.И. заверяю

заместитель начальника

Административно-кадрового управления

 /Н.А. Аксёнова/ 29.09.23г.