

Отзыв официального оппонента

Никульского Игоря Евгеньевича на диссертацию

Марочкиной Анастасии Вячеславовны

на тему:

«Разработка моделей и методов построения трехмерных сетей интернета вещей высокой плотности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2. 2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

1. Актуальность темы диссертации

Современная концепция Информационного Общества предусматривает широкое внедрение цифровых средств автоматизации в повседневную жизнь людей, что достигается, в том числе, широким внедрением технологии Интернета Вещей (ИВ). При этом особую актуальность приобретают исследования высокоплотных сетей ИВ, насчитывающих до нескольких миллиардов абонентов-вещей расположенных в трехмерном пространстве.

Поскольку представленная диссертационная работа посвящена исследованию именно этих вопросов, актуальность ее темы не вызывает сомнения.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Достоверность результатов диссертационной работы, научная новизна

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, четко обоснованы.

Основные результаты и выводы в диссертации являются новыми.

Степень достоверности и апробация результатов.

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

Научная новизна результатов исследования

Научная новизна полученных результатов 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).

3. Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость работы состоит в расширении модельно-методического аппарата 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 работы состоит в том, что 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 также могут быть использованы в учебном процессе высших учебных заведений, готовящих специалистов соответствующей специальности при чтении лекций и проведении практических и лабораторных занятий.

Результаты работы внедрены в ПАО «ГИПРОСВЯЗЬ» при разработке «Методики планирования трехмерных сетей Интернета вещей высокой плотности», в ФГБУ НИИР при разработке вклада в Сектор стандартизации МСЭ-Т, а также при чтении лекций и проведении лабораторных занятий по курсу «Математические модели в сетях связи», «Математическое моделирование устройств и систем», «Системы, сети и устройства телекоммуникаций» в СПб ГУТ им. проф. М. А. Бонч-Бруевича.

4. Публикации по теме диссертации

Материалы работы изложены в 12 публикациях, из них: 4 статьи в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданиях (перечень ВАК при

Минобрнауки России), 2 статьи в изданиях, включенных в международные базы цитирования (SCOPUS); 6 статей в других изданиях и материалах конференций.

5. Содержание диссертации

5.1. Диссертация представлена в виде рукописи, её текст отличается точным, подробным и доходчивым изложением предметной области, описанием объекта и предмета исследования, методов и результатов исследования, оформлен аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТ. Список использованных литературных источников оформлен также в соответствии с требованиями ГОСТ.

5.2. Материал диссертации изложен в логической последовательности, отвечающей требованиям проведения научных исследований, имеет целостность и внутреннее единство содержания.

5.3. Выводы обоснованы и четко отражают результаты проведенных исследований.

5.4. Диссертация состоит из введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы и приложения. Общий объем работы – 159 страниц, из них основного текста 141 страница. Работа содержит 44 рисунка и 12 таблиц. Список литературы включает 111 источников.

6. Замечания по диссертационной работе

6.1. Автор работы уделила повышенное внимание решению задачи оптимизации маршрутов передачи трафика в трехмерных сетях ИВ по критерию максимального качества обслуживания передаваемого трафика, но при этом в работе не указано какие модели входных потоков и обслуживания использовала автор при оценках показателей качества обслуживания (задержка пакетов, коэффициент потерь пакетов).

6.2 В целевой функции (3.18) на С. 99 рукописи не учитывается стоимость и многовариантность систем технического обслуживания сети ИВ, что может приводить к несколько заниженным оценкам искомой стоимости решений.

6.3 В тексте рукописи диссертационной работы на С. 40, 42, 136 и других имеются незначительные опечатки.

7. Выводы и заключения

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

В диссертации решена научно-техническая задача, имеющая важное значение, а именно – разработаны и исследованы модели и методы построения трехмерных сетей интернета вещей высокой плотности. Диссертация отвечает критериям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842 (в ред. от 11.09.2021г.).

Автореферат адекватно отражает основное содержание диссертационной работы.

Несмотря на отмеченные выше замечания, диссертационная работа «Разработка моделей и методов построения трехмерных сетей интернета вещей высокой плотности» оценивается положительно, а ее автор – Марочкина Анастасия Вячеславовна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Официальный оппонент:

главный специалист отдела 133, зам. главного конструктора,
доктор технических наук, старший научный сотрудник

 Игорь Евгеньевич Никульский 11. 10. 2023г.

Подпись И.Е.Никульского заверяю: Начальник отдела кадров
ПАО «ЦНПО Ленинец»

 Ундриц Е.В.

« 11 » 10 2023

Сведения об организации:

Наименование: Публичное акционерное общество «Центральное научно-производственное объединение «Ленинец».

Юридический адрес: 196066, Россия, Санкт-Петербург, Московский пр. д. 212, лит. А,
Холдинговая компания «Ленинец», тел. (812) 6109848, факс: (812)610-98-42, адрес электронной
почты: office@npo-leninets.ru, адрес сайта: www.npo-leninets.ru.