

Отзыв официального оппонента

Богатырева Анатолия Владимировича на диссертацию

Миклуш Виктории Александровны,

Модели и алгоритмы обеспечения гарантированной доставки данных в самоорганизующихся беспроводных сенсорных сетях с ячеистой топологией, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность диссертационной работы Миклуш В.А. обусловлена тем, что беспроводные сенсорные сети (БСС) являются самым быстро развивающимся сектором инфокоммуникационных систем.

В силу особенных свойств БСС: самоорганизации, ограничений беспроводной среды передачи, ограниченных ресурсов узлов сети, роста числа сенсорных узлов, для БСС остается актуальной задача гарантированной доставки данных с соблюдением требований на качество предоставляемого сервиса.

Исходя из этого требуются новые эффективные алгоритмы размещения сенсорных узлов и алгоритмы маршрутизации, способствующие появлению нескольких соединений от узла источника до узла адресата, а также модели оценки характеристик доставки данных с учетом особенных свойств БСС.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе

Достоверность результатов диссертационной работы обеспечивается комплексом теоретических исследований и подтверждается корректным применением математического аппарата, результатами аналитического и имитационного моделирования.

Апробация результатов исследования.

Основные научные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на XVI всероссийской научной конференции "Нейрокомпьютеры и их применение", г. Москва, 13 марта 2018 г.; XI Санкт-Петербургской межрегиональной конференции «Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2019)», 23-25 октября 2019 г.; XVII Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика (РИ-2020)», 28-30 октября 2020 г.; Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Российского государственного гидрометеорологического университета «Современные проблемы гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды на пространстве СНГ», г. Санкт-Петербург, 22–24 октября 2020 г.; VI межрегиональной научно-практической конференции «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий», г. Севастополь, 22–26 сентября 2020 г.; V Международной научно-практической конференции «Информационные системы и технологии в

моделировании и управлении», г. Ялта, 20-22 мая 2020 г., кафедральных семинарах Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), 2018-2020 гг. и Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения (СПб ГУАП), 2021-2023 гг.

Научная новизна результатов диссертационной работы

Основные результаты, полученные в диссертационной работе характеризуются научной новизной:

1. Предложено новое решение многоцелевой задачи оптимального расположения сенсорных узлов по критериям полного покрытия зоны ответственности зонами чувствительности датчиков и оптимизации информационных потоков в беспроводной сенсорной сети, что позволяет определить геометрию расположения датчиков различной физической природы на заданной территории по критерию получения максимума информации при допустимых границах искажения сигнала.

2. Разработан новый алгоритм маршрутизации самоорганизующейся беспроводной сенсорной сети с ячеистой топологией, отличающийся от известных тем, что построение маршрутов доставки данных выполняется по комплексному критерию, учитывающему свойства данного класса инфокоммуникационных сетей, что позволяет улучшить значения вероятностно-временных характеристик доставки данных.

3. Разработана имитационная модель самоорганизующейся беспроводной сенсорной сети с ячеистой топологией, отличающаяся от известных тем, что не требует навыков программирования при оценивании качества предоставляемого сервиса по доставке данных.

Теоретическая и практическая ценность работы

Теоретическая ценность работы заключается в предложенном решении многоцелевой задачи оптимального расположения сенсорных узлов разной физической природы на заданной территории и новом алгоритме маршрутизации самоорганизующейся беспроводной сенсорной сети с ячеистой топологией.

Практическая ценность результатов диссертационной работы состоит в том, что предложенные модели, алгоритмы, их программная реализация и полученные зависимости способствуют проектированию беспроводной сенсорной сети с требуемым качеством сервиса по доставке данных.

Внедрение результатов диссертационной работы осуществлено в АО «Научно-исследовательский и опытно-экспериментальный центр интеллектуальных технологий «Петрокомета»» при выполнении специальной части ОКР на тему «Автоматизированная система управления подготовкой и пуском РКН на СК 373УТ74. Программное обеспечение контроля аппаратно-программных средств». Также научные результаты диссертации нашли применение в учебном процессе кафедры информационных систем и технологий Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического

приборостроения» при подготовке бакалавров по направлению «Информационные системы и технологии» при проведении лекционных и практических занятий по дисциплинам «Инфокоммуникационные системы и сети», «Методы искусственного интеллекта» и «Теория информации, данные, знания».

Публикации по теме диссертации

Автореферат и работы, опубликованные соискателем, дают полное представление о содержании самой диссертации и полученных результатах в процессе проведения исследований. Диссертант опубликовала 30 работ, из которых 9 – статьи в журналах, входящих в перечень ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований и 3 – в изданиях, включенных в международные базы цитирования. Получены 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Характеристика содержания диссертационной работы

Диссертация представлена в виде рукописи и состоит из введения, четырех глав с выводами по каждой из них, заключения, списка литературы. Общий объем работы – 144 страницы. Работа содержит 75 рисунков и 5 таблиц. Список литературы включает 99 источников. Все основные результаты диссертационной работы получены автором самостоятельно.

Материал диссертации изложен в логической последовательности, отвечающей требованиям проведения научных исследований, имеет целостность и внутреннее единство содержания. Текстовый материал и иллюстрации оформлены аккуратно, в соответствии с требованиями ГОСТ.

Выводы обоснованы и достаточно полно отражают результаты проведенных исследований.

Замечания по тексту диссертационной работы

1. Остается неясным, каким образом сенсорные узлы взаимодействуют друг с другом при передаче данных. Хотелось бы увидеть полный сценарий взаимодействия – от установления соединения до передачи данных. Отличается сценарий взаимодействия «Сенсор – Сенсор» от взаимодействия «Сенсор – Маршрутизатор» или «Сенсор – Координатор»?

2. Следовало привести больше примеров применения беспроводных сенсорных сетей для решения практических задач. По сути, подробно рассмотрен только пример экологического мониторинга, хотя в настоящее время беспроводные сенсорные сети активно применяются в разных прикладных областях: транспорте, ЖКХ, производстве и других.

3. Отсутствует обоснование выбора функций принадлежности для представления нечетких знаний о характеристиках сенсорных узлов.

4. Осталось не понятным, как верифицировалась имитационная модель. Можно ли доверять ее результатам и с какими аналитическими расчетами сравнивались результаты имитационного эксперимента?

Заключение

Диссертация соискателя является самостоятельным, цельным и завершенным научным исследованием. Тексты диссертации и автореферата написаны ясно и аккуратно. По каждой из четырех глав сформулированы

обоснованные выводы. Результаты, полученные автором диссертационного исследования, достоверны, выводы и заключения вполне обоснованы. Диссертационная работа соответствует пунктам 1 и 18 паспорта специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

Таким образом, диссертация Миклуш Виктории Александровны является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена задача разработки моделей и алгоритмов, обеспечивающих качественный сервис по доставке данных в самоорганизующихся беспроводных сенсорных сетях с ячеистой топологией.

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.

Несмотря на отмеченные замечания, диссертационная работа «Модели и алгоритмы обеспечения гарантированной доставки данных в самоорганизующихся беспроводных сенсорных сетях с ячеистой топологией» оценивается положительно, а ее автор – Миклуш Виктория Александровна – заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций.

« 11 » октябрь 2023 г.

Официальный оппонент,
кандидат технических наук,
эксперт по разработке ПО Департамента разработки объектных хранилищ общества с ограниченной ответственностью "Ядро Центр Разработки Объектных Хранилищ" _____ А.В. Богатырев

Подпись руки Богатырева Анастасия Сергеевича заверяю:


Богданова Ирина Игоревна
Директор департамента

Сведения об организации:

Общество с ограниченной ответственностью "Ядро Центр Разработки Объектных Хранилищ"

Адрес: наб. Свердловская, 44, литера Б, помещ. 1-н, часть помещения 31, г. Санкт-Петербург, 195027

Тел.: +79495)540-50-55