

ОТЗЫВ

на автореферат До Фук Хао на тему «Разработка моделей и методов минимизации сетевой задержки на фрагменте гибридной сети связи с использованием технологий искусственного интеллекта» по специальности 2.2.15 – Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Диссертационное исследование До Фук Хао посвящено решению научной проблемы, лежащей на стыке теории телекоммуникаций, теории массового обслуживания и современных методов искусственного интеллекта. Задача минимизации задержки в гибридных сетях, особенно в их спутниковом сегменте, является классической стохастической задачей управления, которая, однако, не поддается эффективному решению традиционными аналитическими методами ввиду высокой динамики, нелинейности и многофакторности процесса. Предложенный автором подход к синтезу, объединяющему классические подходы с современными методами машинного обучения, определяет высокую актуальность данной работы.

Представленный автореферат свидетельствует о высоком уровне научной квалификации соискателя. Каждый предложенный метод подкреплен не только теоретическим обоснованием, но и результатами имитационного моделирования, а также экспериментальной верификацией на реальном физическом оборудовании. Широкая апробация результатов, отраженная в 18 научных публикациях, из которых 6 статей опубликованы в ведущих рецензируемых журналах из перечня ВАК и 5 – в трудах, индексируемых в базе данных Scopus, является убедительным подтверждением научной состоятельности и значимости полученных результатов.

Научная новизна диссертации заключается в разработке и исследовании моделей и методов, которые в совокупности формируют новый подход к управлению задержкой. К научной новизне результатов можно отнести:

- модель упреждающего управления трафиком (на базе MLP), которая представляет собой качественный скачок от реактивных к проактивным стратегиям управления очередями. Автор обоснованно доказывает, что вычислительно несложная нейросетевая архитектура при грамотном проектировании способна эффективно

решать задачу прогнозирования и динамической приоритизации, что является важным результатом для практической реализации;

- гибридный метод оптимизации ресурсов (GNN и NSGA-II/SPEA2), в основе которого положен синтез теории графов и эволюционных вычислений. Использование графовой нейронной сети для предобработки и классификации трафика перед этапом многокритериальной оптимизации позволяет значительно сузить пространство поиска и повысить эффективность эволюционных алгоритмов;
- метод сжатия данных на основе ST-GNN, основанный на подходе, при котором поток данных моделируется не как последовательность, а как структура с пространственно-временными корреляциями.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. В работе предложены замкнутые контуры управления, использующие прогнозы ИИ-моделей. Проводился ли теоретический анализ устойчивости таких систем? В частности, как ошибки прогнозирования могут повлиять на стабильность алгоритмов приоритизации и распределения ресурсов в долгосрочной перспективе?
2. Выбор архитектуры ST-GNN для задачи сжатия является оригинальным. Однако, каковы теоретические границы эффективности предложенного метода? Проводилось ли сравнение достигнутой степени сжатия с энтропийными оценками для моделируемого источника данных, чтобы оценить, насколько близко метод подходит к теоретическому пределу?
3. Для многокритериальной оптимизации использовались алгоритмы NSGA-II и SPEA2. Учитывая стохастическую природу сетевого трафика, рассматривалась ли возможность применения методов робастной оптимизации, которые позволили бы найти решения, устойчивые не только к компромиссу между целями, но и к неопределенности входных данных?

Данные замечания не влияют на высокий уровень представленных результатов, которые вносят весомый вклад в теоретический базис разработки и анализа телекоммуникационных сетей и систем, а также в разработку новых алгоритмов обработки информации.

Судя по автореферату, диссертационная работа До Фук Хао на тему «Разработка моделей и методов минимизации сетевой задержки на фрагменте гибридной сети связи с использованием технологий искусственного интеллекта» отвечает всем критериям, предъявляемым в отношении кандидатских диссертаций, которые установлены пп. 1, 2, 3, 18, 19 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор До Фук Хао заслуживает

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

Доктор технических наук (научная специальность 05.13.13), профессор, проректор по научной работе Московского технического университета связи и информатики, профессор кафедры «Математическая кибернетика и информационные технологии»



Леохин Юрий Львович

23.12.2025

Сведения об организации (месте работы автора отзыва):

Ордена Трудового Красного Знамени федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» (МТУСИ):

111024, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 8а,

тел. (495) 957 -77- 31;

<http://www.mtuci.ru/>;

e-mail: kanc@mtuci.ru.