

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Городничева Михаила Геннадьевича на тему:
«Методология создания информационной системы управления транспортными потоками», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности 2.3.8. «Информатика и информационные процессы»

Диссертационное исследование М.Г. Городничева посвящено актуальной научной проблеме создания информационных систем управления транспортными потоками, функционирующих в условиях высокой динамичности дорожной среды, пространственной неоднородности данных и нестационарной вычислительной нагрузки.

Работа отличается комплексным подходом к решению поставленной проблемы. Автором разработаны методы прогнозирования транспортных характеристик на макро- и микроуровнях, формализована архитектура исполнения моделей искусственного интеллекта, предложены решения для сбора и обработки больших разнородных данных и обеспечения отказоустойчивости вычислительной инфраструктуры.

Для прогнозирования состояния сенсорной сети предложен метод PTSTG, сочетающий патч-ориентированное временное кодирование с обучаемой матрицей пространственных связей. Метод не требует полного предварительного задания дорожной топологии и позволяет получать прогноз сразу на весь заданный горизонт. Его проверка на наборах METR-LA, PEMS-BAY и LargeST показала конкурентоспособные результаты по метрикам MAE, RMSE и MAPE. На крупном наборе LargeST модель продемонстрировала лучшие усреднённые показатели среди рассмотренных решений.

Экспериментальная часть микроскопического моделирования основана на нескольких известных траекторных наборах данных, включая highD, NGSIM, Waymo и Lyft. Дополнительно автором сформирован собственный корпус наблюдений, содержащий данные о движении автомобилей в различных дорожных, сезонных и погодных условиях. Использование источников, различающихся по структуре и условиям получения информации, способствует более всесторонней проверке разработанных методов.

Предложенная гибридная модель Bi-LSTM-LSTM-Informer объединена с физически интерпретируемым ограничителем SSSR-Micro.

Вход. № 196/26
« 06 » 10 20 26
подпись

Результаты испытаний показывают, что такое сочетание позволяет сохранить точность нейросетевого прогнозирования и одновременно снизить вероятность накопления ошибок и возникновения аномальных режимов при последовательном применении. Положительной оценки заслуживает включение в экспериментальный анализ показателей плавности движения и безопасности.

Содержательной является проверка инфраструктурных решений. Для метода децентрализованной кластеризации оценивались время подготовки сервера, скорость загрузки данных и время переключения лидера. Алгоритм распределения задач исследован в штатном режиме и при постепенном отказе половины вычислительных узлов. Полученные результаты подтверждают способность системы сохранять выполнение наиболее приоритетных задач в условиях деградации вычислительных ресурсов.

Обоснованность результатов обеспечивается применением методов теории графов, машинного обучения, математической статистики, многокритериальной оптимизации, вычислительного и имитационного моделирования. Выводы автора согласуются с представленными экспериментальными данными и соответствуют поставленным задачам.

Научная новизна исследования заключается в создании взаимосвязанного комплекса методов, охватывающего прогнозирование транспортной динамики, адаптивную коррекцию моделей, формирование архитектуры исполнения искусственного интеллекта и организацию распределённой инфраструктуры ИТС.

Практическая значимость подтверждается внедрением результатов в деятельность трёх организаций и использованием разработок в образовательном процессе МТУСИ и МАДИ. Результаты исследования широко апробированы и отражены в 63 научных публикациях, включая работы в рецензируемых российских и международных изданиях.

Вместе с тем, необходимо отметить некоторые недостатки:

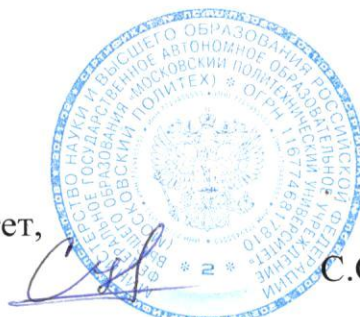
- Нулевое число столкновений на семи наборах данных является сильным результатом, однако для его оценки желательно указать суммарную длительность замкнутых прогонов, количество опасных сценариев, используемый критерий столкновения и показатели исходных моделей без ограничителя. Представление частоты опасных событий с доверительным интервалом было бы информативнее абсолютного нулевого значения.

— Оценки сквозной задержки как суммы длительностей этапов и пропускной способности как производительности наиболее медленного компонента удобны для первичного синтеза архитектуры. Однако такие оценки не полностью учитывают пакетный характер трафика, коррелированные пики нагрузки, распределения времени обслуживания и взаимодействие нескольких очередей.

Отмеченные недостатки имеют частный характер и *не снижают общей положительной оценки диссертационного исследования.*

Содержание автореферата позволяет сделать вывод о том, что диссертация М.Г. Городничева представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, содержащую научно обоснованные методы и технические решения, имеющие существенное значение для развития интеллектуальных транспортных систем. Диссертация «Методология создания информационной системы управления транспортными потоками» соответствует критериям, изложенным в п. 9-11, 13 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Считаю, что Городничев Михаил Геннадьевич заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по научной специальности 2.3.8. «Информатика и информационные процессы».

Профессор передовой инженерной
школы технологического лидерства,
Московский политехнический университет,
д.т.н., доцент



С.С. Шадрин

02.10.2022

Научная специальность, по которой присуждена ученая степень
доктора технических наук: 05.05.03 «Колесные и гусеничные машины».

Я, Шадрин Сергей Сергеевич, согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 55.2.002.02 на базе ордена Трудового Красного Знамени федерального государственного бюджетного образовательного учреждения

ПОДПИСЬ Шадрин С.С. заверяю

ДЕЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ОТДЕЛА КАДРОВ
Ю.В. УШАКОВА

высшего образования «Московский технический университет связи и информатики» и их дальнейшую обработку и размещение.



Шадрин Сергей Сергеевич

06.10.2020

Контактная информация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет»

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38

e-mail: s.s.shadrin@mospolytech.ru

Подпись Шадрин Сергея Сергеевича заверяю:

ДЕЛОПРОИЗВОДИТЕЛЬ
ОТДЕЛА КАДРОВ
Ю.В. УШАКОВА
06.10.2020