

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана

(должность)

Математико-механического факультета

Е.В. Кустова
(подпись)

Е.В.Кустова

(инициалы, фамилия)

« 01 » октября 20 24

М.П.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет»

По итогам рассмотрения и обсуждения
Диссертации Герштейна Аркадия Михаила
(ф.и.о. соискателя ученой степени)

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
Ученая степень
по теме Программные инструменты для построения безопасных маршрутов транспорта
(тема диссертации)
по научной специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»
шифр и наименование научной специальности (научных специальностей)

и выполненной в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», 2024 год
наименование организации и год представления

а также представленных соискателем научных публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, приняты следующие решения, замечания и рекомендации:

Актуальность задачи построения безопасных маршрутов транспорта определяется необходимостью уменьшить смертность и травматизм, связанные с дорожно-транспортными происшествиями (ДТП). В работе автора предложены инструменты для построения более безопасных маршрутов за счет обхода участков повышенной опасности (УПО) на дорогах, представляющих собой места повышенной концентрацией ДТП.

В работе рассматриваются два вида УПО: статистически достоверные кластеры дорожно-транспортных происшествий (ДТП), полученные с помощью алгоритма DBSCAN, и участки дорожной сети, число ДТП вдоль которых значительно превышает число ДТП, полученное в результате статистических испытаний, предполагающих равномерное распределение ДТП по дорожной сети. Обход УПО осуществляется обычными

РК № 33-04-228 от 02.10.2024г.

алгоритмами маршрутизации (Дейкстры или Беллмана-Форда) на модифицированном дорожном графе, где УПО непосредственно или дорожные сегменты, ведущие к кластеру, подвергаются «штрафу» (их длина искусственно увеличивается на некоторое постоянное для всех сегментов дороги число). Штраф, применённый к УПО, заставляет алгоритм маршрутизации искать новый, более безопасный маршрут.

Работа обладает ясной структурой и переход от одного этапа исследования к другому представляется логичным и обоснованным.

Наиболее существенные, полученные лично автором научные результаты:

1. Показано, что статистически значимые кластеры серьезных ДТП существуют как для пригородов Бостона (Ньютон, Спрингфилд), так и для всего штата Массачусетс. Значимые кластеры определялись путем сравнения результатов работы алгоритма DBSCAN, примененного как к реальным ДТП, так и к симулированным выборкам точек той же численности, но распределенных равномерно вдоль дорожной сети.

2. Примерно 30% значимых кластеров серьезных ДТП, выделенных в Массачусетсе в течение одного года, повторяются в следующем году. Эти стабильные и компактные кластеры размером 10-20м представляют собой участки дорог, на которые следует обратить внимание соответствующим службам для выявления причин, приводящим к возникновению ДТП, и устранения их.

3. В г. Москве путем сравнения числа реальных ДТП с количеством, ожидаемым в соответствии с равномерным распределением по всей дорожной сети (с использованием имитационного моделирования Монте-Карло) были обнаружены дорожные сегменты со статистически значимым высоким числом ДТП.

4. Оптимальное значение «штрафа» для г. Москвы равно 2000м. Это значение приводит в существенному снижению относительного риска ДТП на 9-31% за счет увеличения средней длины маршрута на 6-11%.

5. Алгоритм, разработанный для г. Москвы (пп. 3-4), был проверен на дорожной сети Санкт-Петербурга. Оптимальным для Санкт-Петербурга следует признать штраф 1000м, приводящий к меньшему увеличению длины пути по сравнению со штрафом 2000м, в то время как относительный риск при этом практически не меняется (средняя длина маршрута возрастает на 8,0-10,0% (1000м) сравнительно с 8.8-14.8% для 2000м). При этом средний относительный риск оказывается в интервале 14,5 – 36% (1000м) по сравнению с интервалом 13,9 – 36% для штрафа 2000м

6. Алгоритм маршрутизации, разработанный для Москвы, является устойчивым, то есть, его без каких-либо изменений (за исключением выбора оптимального штрафа) можно применять к дорожной сети других городов.

Эти результаты являются новыми и опубликованы в авторитетных российских журналах. Основные результаты диссертации хорошо обоснованы и проверены на большом массиве данных, от ДТП, зарегистрированных в штате Массачусетс, до ДТП в Москве и Санкт-Петербурге. Практическая значимость результатов не вызывает сомнений. Результаты диссертационной работы могут быть использованы при построении безопасных маршрутов с учетом дорожных пробок.

Диссертационное исследование Аркадия Михаила Герштейна «Программные инструменты для построения безопасных маршрутов транспорта» соответствует паспорту научной специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» согласно номенклатуре научных специальностей, по которым присуждаются научные степени (Приказ

Минобрнауки России от 24.02.2021 №:118) и требованиям, установленным приказом «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» от 19.01.2021 г. №: 11181/1 Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения «Санкт-Петербургский государственный университет» и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Нарушения со стороны Герштейна Аркадия Михаила

ФИО соискателя

п. 11 Приказа СПбГУ от «19» ноября 2021 г. №11181/1

не выявлены

не выявлены, выявлены

и Приказа СПбГУ от 03.07.2023 № 9287/1

не выявлены

не выявлены, выявлены

Все основные выносимые на защиту научные материалы диссертации опубликованы в предложенных соискателем статьях.

Коллектив сотрудников кафедры Системного программирования

наименование подразделения

рекомендовал

рекомендовал / не рекомендовал / рекомендовал при условии устранения замечаний

диссертацию Герштейна Аркадия Михаила

фио соискателя

по теме Программные инструменты для построения безопасных маршрутов транспорта

тема диссертации

к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук

ученая степень

по научной специальности 2.3.5 «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей»

шифр и наименование научной специальности (научных специальностей)

При проведении голосования коллектива сотрудников кафедры системного программирования (протокол заседания № 44/8/17-02-1 от 01.10.2024 г.) в количестве 18 человек, участвовавших в заседании из 21 человек штатного состава:

Проголосовали «за»: 8,

«против»: 5,

«воздержались»: 5.

Подписал: профессор

(должность)

Кафедры системного
программирования

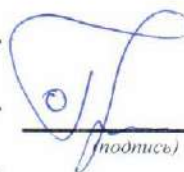
(наименование структурного подразделения)

доктор физико-математических наук

(ученая степень)

профессор

(ученое звание)



(подпись)

О.Н.Граничин / 01.10.2024

Расшифровка подписи, дата