

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию
Тороповой Александры Витальевны «Методы и алгоритмы обработки
неопределенности данных при оценивании интенсивности пуассоновского
процесса по ограниченному объему доступных наблюдений», представленную к
защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.3.1 — Системный анализ, управление и обработка информации,
статистика

Актуальность работы

Различные процессы поведения человека изучаются во многих областях, однако, прямое наблюдение за такими процессами часто невозможно или крайне ресурсозатратно. Таким образом, для изучения этих процессов используются косвенные методы оценки их параметров в основном по данным опросов респондентов.

Интенсивность эпизодического поведения индивида обычно является одним из основных рассматриваемых параметров, так как именно ее знание позволяет делать выводы о других аспектах поведения и связи этого поведения с другими факторами.

В диссертационной работе Тороповой Александры Витальевны рассматривается обработка неопределенности данных респондентов в задаче оценивания интенсивности пуассоновского процесса как модели эпизодического поведения индивида. Очевидно, что обработка неопределенности данных респондентов в свою очередь может повысить точность оценки интенсивности исследуемого эпизодического поведения. В соответствии с вышесказанным работа является актуальной.

Основные научные результаты

Следующие результаты, представленные в диссертационной работе, являются наиболее значимыми:

1) Метод определения согласованности данных респондента в модели оценивания интенсивности пуассоновского процесса, который является моделью эпизодического поведения респондента. Метод основан на расширении модели оценивания интенсивности пуассоновского процесса, представленной байесовской сетью доверия и предложенной ранее. Модель дополняется узлами согласованности последних и рекордных интервалов между эпизодами поведения, что позволяет специалистам социоориентированных областей, работающим над определенными задачами, задавать требуемый уровень согласованности для данных респондентов.

2) Алгоритм обработки некорректности информации об эпизодах поведения, полученной от респондентов в задаче оценивания интенсивности пуассоновского процесса, выступающего математической моделью поведения индивида. В модель оценивания интенсивности пуассоновского процесса добавляются скрытые переменные, характеризующие истинные значения интервалов между эпизодами поведения, что позволило повысить точность оценки интенсивности пуассоновского процесса как модели поведения.

3) Алгоритм обработки неопределенности задания конца исследуемого периода в задаче оценивания интенсивности пуассоновского процесса. В модель оценивания интенсивности пуассоновского процесса добавляется вершина, содержащая дополнительные сведения о процессе, а именно информация о «гипотетически» следующем эпизоде, при этом можно использовать ретроспективные данные. Было показано статистически достоверное повышение точности оценки интенсивности пуассоновского процесса на синтетических данных.

4) Архитектура прототипа комплекса программ для оценки интенсивности пуассоновского процесса, содержащего инструменты для обработки неопределенности данных, реализующие предложенные в диссертационной работе новые алгоритмы.

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Методы и алгоритмы обработки неопределенности данных, возникающей при оценивании интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений являются новыми, в совокупности новизна указанных результатов состоит в предложении методов обработки неопределенности, связанной с ответами респондентов, в задаче оценивания интенсивности их поведения. Также являются новыми архитектура и прототип комплекса программ для оценивания интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений, в которых реализованы предложенные в диссертационной работе алгоритмы, то есть отличающиеся наличием инструментов обработки неопределенности данных, связанной с ответами респондентов.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность результатов диссертационной работы обеспечены за счет анализа исследований по тематике и корректным использованием методов байесовской статистики и машинного обучения. Предложенные методы и алгоритмы были реализованы в прототипе комплекса программ с последующим

проведением экспериментов, результаты которых показывают их согласованность с теоретическими выводами.

Результаты диссертационной работы были апробированы на ряде российских и международных конференций. Автор имеет 42 научные работы, опубликованные по результатам исследования, в том числе 4 статьи в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук («Нечеткие системы и мягкие вычисления», «Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики», «Компьютерные инструменты в образовании», «Труды СПИИРАН» («Информатика и автоматизация»)).

Значимость для науки и практики результатов, полученных в диссертации

В диссертационной работе разработаны новые методы, алгоритмы и модели обработки некоторых типов неопределенности данных при оценивании интенсивности пуассоновского процесса. С помощью этих результатов можно повысить точность оценки интенсивности пуассоновского процесса, который является моделью эпизодического поведения.

Разработанные методы, алгоритмы и модели позволяют автоматизировать построение оценок интенсивности пуассоновского процесса, обеспечивая при этом обработку неопределенности данных респондентов.

Полученные результаты могут быть использованы во многих областях знаний, где требуется определить параметры поведения индивида по небольшому количеству данных. Особенно эти результаты могут быть востребованы в медицине и здравоохранении для оценки распространения вирусов или других заболеваний.

Успешное практическое применение результатов диссертационной работы в ООО «Хоум Фитнес», СПб ФИЦ РАН и СЗИУ РАНХиГС, подтвержденное актами внедрения, свидетельствует о востребованности полученных результатов в различных сферах. Полученные результаты также можно применить в образовательном процессе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Недостатки и замечания по диссертационной работе

- 1) При описании метода оценивания согласованности информации о последних эпизодах и рекордных интервалах пуассоновского процесса, вынесенного в первое положение, следовало бы указать, насколько с помощью этого метода можно повысить качество классификации.

- 2) В работе обоснован выбор байесовских сетей, как основного инструмента решения поставленных задач, в работе также следовало бы упомянуть и другие виды байесовских сетей, например, алгебраические, непрерывные или динамические, и указать, могли ли они быть использованы при решении поставленной задачи.
- 3) Не определена вычислительная сложность представленных алгоритмов. Эта информация могла бы позволить лучше оценить их масштабируемость и применимость.
- 4) В разделе 4.6 описывается внедрение полученных результатов в ООО «Хоум Фитнес», однако не описано, какой был достигнут положительный экономический эффект благодаря внедрению в процентном соотношении.
- 5) В разделе 3.4 описана модель оценивания интенсивности постинга в социальной сети с учетом объективных детерминант поведения, во-первых, следовало бы определить термин «объективные детерминанты поведения», а во-вторых, дать пояснение по какому принципу выбраны именно пол, возраст и количество друзей, рассматривалась ли возможность включения в модель других параметров.
- 6) В таблице 4.14 в качестве модели ошибки указано «нормальное распределение с математическим ожиданием равным длине интервала и дисперсией распределения равной длине интервала», следовало бы описать, как обрабатывались отрицательные значения, и обрабатывались ли они.
- 7) В разделе 3.5 следовало бы описать, как именно проводилась «экспертная» дискретизация случайной величины, характеризующей интенсивность пуассоновского процесса.
- 8) В работе встретились пунктуационные ошибки, например, на с. 19 в последнем предложении во втором абзаце пропущена запятая, в первом предложении раздела 3.2 лишняя запятая перед «или».

Стоит отметить, что указанные замечания не влияют на корректность итогов диссертационной работы.

Заключение

Автореферат отражает содержание диссертационной работы и содержит все основные результаты и положения, выносимые на защиту.

Диссертационная работа Тороповой Александры Витальевны является самостоятельной научно-квалификационной работой, обладает внутренним единством и раскрывает сформулированную автором цель исследования. В диссертационной работе автором решена научная задача обработки неопределенности данных при оценивании интенсивности эпизодического поведения, моделью которого выступает пуассоновский

процесс. Полученные результаты имеют высокую научную ценность и практическую значимость. Результаты апробированы на ряде российских и международных конференций и в рамках нескольких научно-исследовательских работ, получивших поддержку в форме грантов. Имеются четыре публикации в изданиях, содержащихся в «Перечне рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук».

Диссертация «Методы и алгоритмы обработки неопределенности данных при оценивании интенсивности пуассоновского процесса по ограниченному объему доступных наблюдений» Тороповой А.В. соответствует всем критериям, предъявляемым в отношении кандидатских диссертаций, которые установлены п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным Постановлением Правительства РФ №842 от 24 сентября 2013 «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Александра Витальевна Торопова заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1 — «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика».

Официальный оппонент,

Профессор, д.т.н. профессор Высшей школы искусственного интеллекта Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», доктор технических наук, профессор

Л.В. Уткин

09 ноября 2022 г.

Контактная информация:

Адрес: 3-й учебный корпус, ул. Политехническая,
дом 29В, Санкт-Петербург, 194064

Телефон: +7 (812) 297-16-28

E-mail: office@icc.spbstu.ru