

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию Чи Чжао «Моделирование динамики бинарных мнений в социальных сетях сложных конфигураций», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертационное исследование Чи Чжао посвящено математическому моделированию динамики бинарных мнений в двуслойных сетях, где так называемый внутренний слой представляет собой сеть, соединяющую агентов, выражающих свои личные мнения, внешняя же сеть представляет коммуникации агентов, выражающие свои внешние или публичные мнения. Автор описывает математическую модель динамики мнений в такой сети и проводит численное моделирование и анализ результатов на чувствительность к параметрам. Основные показатели динамики, исследуемые в работе, – время достижения консенсуса и вероятность победы определенного (одного из двух возможных) мнений. Также в работе предлагается метод сведения двуслойной сети к однослойной с учетом параметров динамики мнений и изучается взаимосвязь показателей динамики мнений с различными мерами центральности в построенной однослойной сети. Автор также вычисляет теоретико-игровые меры центральности, в основе которых лежит вектор Шепли. Чи Чжао предлагает метод вычисления аппроксимированного вектора Шепли, который показывает хорошую вычислительную скорость и высокую точность аппроксимации вектора Шепли. В качестве приложения этого метода Чи Чжао разработал новый метод в области объяснимого искусственного интеллекта, который позволяет оценивать значимость переменных в моделях машинного обучения.

Работа написана на 158 страницах в русскоязычной версии. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. В Главе 1 описана математическая модель динамики бинарных мнений в двуслойных сетях с использованием макроскопического подхода. При моделировании используются методы статистической физики и теории случайных процессов. Проведено численное моделирование, сделаны качественные выводы о взаимосвязи или ее отсутствии времени достижения консенсуса и вероятности победы определенного мнения от структуры сети. Во второй главе используется микроскопический подход при

моделировании динамики бинарных мнений. Проверяются схожие с первой главой гипотезы, но добавлены к рассмотрению еще несколько статистических гипотез о взаимосвязи динамики мнений со структурой сложной сети. В главе 3 автор демонстрирует метод сведения двуслойного графа к однослойному с учетом параметров динамики мнений, получая однослойный взвешенный граф. Далее он применяет различные меры центральности и проверяет взаимосвязь центральности вершин и показателей динамики мнений. В четвертой главе Чи Чжао предлагает новый метод в области объяснимого искусственного интеллекта, который основан на алгоритме вычисления аппроксимированного вектора Шепли на графе.

Диссертация представляет собой законченное научное исследование, содержащее новые математические модели динамики мнений в двуслойных сетях, а также новый метод вычисления аппроксимированного вектора Шепли для кооперативных игр на графе и построенный на его основе метод определения значимости переменных в моделях машинного обучения, который протестирован для регрессионного анализа и задач классификации.

Чи Чжао проявил себя как исследователь, способный решать непростые задачи, а также способный доводить методы до программного продукта. По результатам работы им написано две программы, одна из которых зарегистрирована, вторая выложена в архив открытого доступа.

Исследование, проведенное в диссертации, поддержано Китайской государственной стипендией (CSC) и Российским научным фондом (РНФ) в 2022-2023 гг.

Всего диссертантом опубликовано 4 статьи по теме исследования, все они проиндексированы в Scopus и/или Web of Science. Две статьи опубликованы в научных журналах, рекомендованных ВАК. Результаты диссертации были доложены на нескольких международных конференциях и научных семинарах.

В 2021 году Чи Чжао окончил магистерскую программу “Game Theory and Operations Research” Санкт-Петербургского государственного университета, в этом же году начал обучение в аспирантуре, где и в настоящее время учится. Во время обучения в магистратуре и аспирантуре Чи Чжао показал себя хорошим исследователем, не только решающим поставленные задачи, но и самостоятельно формулирующим новые задачи. Также он продемонстрировал отличную

квалификацию программиста, написав два программных продукта по результатам своей работы.

Считаю, что диссертационная работа «Моделирование динамики бинарных мнений в социальных сетях сложных конфигураций» Чи Чжао соответствует специальности 2.3.1 Системный анализ, управление и обработка информации, статистика и удовлетворяет требованиям, предъявляемым Санкт-Петербургским государственным университетом к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

16.12.2024

Парилина Елена Михайловна,
Научный руководитель,
Доктор физико-математических наук,
профессор Кафедры математической
теории игр и статистических решений СПбГУ



17.12.2024

