

ОТЗЫВ

официального оппонента по диссертации

(автор диссертации: Резаиан Наим;

тема диссертации: Методика семантического анализа мультимодальных больших данных на основе применения методов машинного обучения;

диссертация представлена на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика)

Актуальность темы диссертации

Диссертация посвящена решению актуальной задачи интеграции разнородных мультимодальных источников информации и эффективного семантического анализа больших данных на основе методов машинного обучения. В настоящее время ускоренными темпами возрастают объёмы, сложность и мультимодальность обрабатываемых данных. Применяемые способы обработки мультимодальных данных используют упрощённые схемы слияния признаков и не учитывают многомерность этих данных, что, в свою очередь, приводит к частичной потере информации и снижению качества семантического анализа.

Предложенный переход к тензорным представлениям и низкоранговым аппроксимациям позволяет сохранить многомерную структуру данных и выявить скрытые семантические зависимости.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, имеют высокую степень обоснованности за счет проведения глубокого библиографического анализа и полноценного учета современного состояния дел в исследуемой области.

Сделанные автором выводы подкреплены экспериментальными данными.

Новые научные результаты, полученные соискателем

1. Структурная модель интеграции мультимодальных данных, объединяющая изображения, аудиосигналы, текстовые и сенсорные данные в

едином многомерном пространстве признаков. Разработанная модель позволяет повысить информативность объединённых данных при анализе сложных объектов.

2. Способ построения тензорных представлений с использованием декомпозиции по низкоранговым компонентам, обеспечивающий уменьшение размерности данных без потери значимых признаков. Предложенный способ позволяет учесть зависимости между модальностями и улучшить качество последующего анализа мультимодальных данных.

3. Алгоритм удаления шумов и восстановления недостающих элементов в мультимодальных данных с использованием тензорного формализма и адаптивных регуляризаторов. Разработанный алгоритм обеспечивает повышение достоверности реконструированных данных.

4. Механизм совместного анализа и восстановления данных в тензорной форме. Введённый механизм позволяет проводить согласованную обработку данных, полученных из разнородных источников.

5. Обобщённая архитектура интеллектуальной системы анализа мультимодальных данных. Разработанная архитектура адаптирует систему анализа под различные типы данных (видеоданные, данные биомедицинской диагностики, распознавания эмоций и пр.).

6. Новые критерии оценки качества мультимодальной интеграции с учётом тензорного ранга. Предложенные критерии позволяют количественно оценить эффективность предложенных алгоритмов и подтвердить их преимущества по сравнению с иными аналогичными инструментами.

Практическая значимость работы

Практическая ценность полученных результатов состоит в разработке вычислительных методов и программных средств (программная библиотека на языке Python) для эффективного решения практических задач анализа мультимодальных данных, объединения разнородных источников информации.

Методика может быть использована при распознавании образов, анализе данных видеонаблюдения, проведении интеллектуального

мониторинга.

Достоверность научных положений и выводов

Достоверность полученных результатов подтверждается их сравнением с аналогичными результатами других исследователей. Дополнительную валидацию обеспечивают эксперименты на реальных данных и статистическая оценка значимости наблюдаемых различий, что в совокупности гарантирует надёжность научных положений и выводов.

Замечания к работе

1. В разделе, посвященном слиянию мультимодальных данных на датасете РОМ (распознавание характеристик говорящего), автор не раскрывает, каким образом в модели учитываются различия между фрагментами различных модальностей (текст, аудио, видео).

2. Автор упомянул обобщение стандартных матричных разложений на тензоры с использованием Т-произведения. В чем суть Т-произведения и каким образом оно обобщает стандартное матричное умножение?

3. Некоторые математические выкладки в главах 2 и 3 поданы слишком компактно, с пропуском промежуточных шагов. Для специалистов это не является препятствием, однако для широкого круга читателей полезно было бы дать пояснения к ключевым формулам.

4. Методология восстановления (раздел 2.2) использует рандомизацию, но не анализируется вероятностная гарантия точности.

Отмеченные замечания не влияют на общую положительную оценку диссертации как законченной научно-квалификационной работы, содержащей решение актуальной научной задачи, имеющей важное научное и практическое значение.

Общее заключение

Диссертация «Методика семантического анализа мультимодальных больших данных на основе применения методов машинного обучения» соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, отвечает критериям раздела II Положения о присуждении ученых степеней в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», утвержденного 22.01.2024 ученым советом университета (протокол № УС-1), а её автор, Резаиан Наим, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Официальный оппонент:

Советник по научным исследованиям и разработкам

ООО «МОНИТОР СОФТ»,

кандидат технических наук (2.3.1)

Петров Андрей Владимирович

«10» 12 2025 г.

Подпись А.В. Петрова удостоверяю.

Генеральный директор ООО «МОНИТОР СОФТ»



С.А. Трофимов

Общество с ограниченной ответственностью «МОНИТОР СОФТ»

Почтовый адрес: 140187, Московская область, г. Жуковский, а/я 2738

Телефон: +7(495)556-45-95

E-mail: monitor@monitorsoft.ru