

ОТЗЫВ ОТЕЧЕСТВЕННОГО НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертационную работу Мұратұлы Дидара на тему «Разработка информационной аналитической системы построения и верификации модели поведения субъекта на основе анализа видеоматериалов», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 8D06101 «Информационные системы (по отраслям)»

Идея исследования состоит в том, чтобы разработать алгоритмы распознавания поведения субъектов на основе анализа видеоматериалов, за счет выбора сценария обработки видеoinформации в зависимости от условий: качества изображения, внешних условий и производительности оборудования, создание интеллектуальной системы позволяющей с высокой скоростью и точностью распознавать аномальное поведение субъекта.

Актуальность диссертационного исследования заключается в применении инновационных методов и технологий в системах прокторинга и разработке информационно-аналитической системы построения и верификации модели поведения субъекта на основе анализа видеоматериалов для современной системы образования.

Разработка и применение современных алгоритмов для анализа поведения в режиме on-line тестирования позволит эффективно выявлять распространенные нарушения, такие как присутствие нескольких лиц на экране, изменение положения головы студента, попытки получения помощи от других студентов и внешних источников, а также использование мобильных устройств. В этой связи поиск и разработка новых моделей, методов и алгоритмов компьютерного зрения для биометрической аутентификации на основе распознавания лиц, трекинга движений студентов для мониторинга их поведения во время экзаменов и определение аномального или нормального поведения является сложной и востребованной задачей.

Диссертационная работа Мұратұлы Дидара посвящена созданию информационной аналитической системы построения и верификации модели поведения субъекта на основе анализа видеоматериалов, что позволит обеспечить контроль качества, и надежное сопровождение, и мониторинг удаленных экзаменационных процессов, а также подтверждение личности тестируемых и результатов их аттестации в любых учреждениях РК где необходимо организовать независимое on-line тестирование.

Диссертация выполнена с соблюдением принципов самостоятельности, достоверности полученных результатов, внутреннее единство работы имеется.

В первом разделе диссертационной работы представлены результаты исследования современных методов и технологий анализа видеоматериалов и биометрической идентификации в контексте систем прокторинга и информационных аналитических систем на основе компьютерного зрения. Основные темы этой главы включают в себя обзор литературы по анализу видеоматериалов для систем прокторинга, рассмотрение технологических

решений для биометрической идентификации, анализ и классификацию стандартных сценариев разработки и использования систем компьютерного зрения, применение компьютерного зрения для выявления и анализа ключевых характеристик поведения субъекта, а также оценку применимости информационных аналитических систем на основе компьютерного зрения в различных отраслях.

Во втором разделе диссертационной работы представлены результаты исследования тайминга выявления нарушений вовремя on-line экзаменов в контексте образовательных информационных систем. Основные аспекты данной главы включают в себя исследование временных рамок выявления нарушений проктором в различных сценариях и методы оптимизации тайминга, временной анализ нарушений для определения оптимальных временных интервалов выявления различных типов нарушений в процессе онлайн экзаменов, а также рассмотрение автоматизации процесса мониторинга тайминга выявления нарушений с применением алгоритмов машинного обучения и анализа данных. Этот раздел является важным шагом в разработке эффективных стратегий контроля за проведением онлайн экзаменов и повышения их надежности и достоверности в образовательных учреждениях.

Третий раздел диссертационной работы представлены результаты экспериментов, проведенных в рамках исследования. Описана экспериментальная методология и критерии выбора данных, которые легли в основу исследования. Проведение экспериментов включало в себя биометрическую аутентификацию и анализ поведения студентов в образовательной среде. Важной частью этого раздела является анализ полученных результатов и их интерпретация с учетом поставленных целей и гипотез и их согласование с существующими теоретическими моделями. Обсуждаются перспективы для дальнейших исследований и разработок в этой области, с учетом выявленных результатов и потенциала для улучшения информационных систем в образовании.

Научная новизна данного исследования заключается в разработке системы биометрической аутентификации на основе распознавания лиц, обеспечивающей высокий уровень точности идентификации обучающихся; разработанной методологии тайминга нарушений во время экзаменов, обеспечивающая контроль за поведением студентов и мониторинг процесса экзамена; разработке трекинга движения студента для мониторинга поведения во время экзаменов.

Содержание работы свидетельствует о стремлении автора к обоснованию, аргументированности выдвигаемых научных положений, выводов и заключения.

Автором диссертации проанализирован большой объем современной научной литературы- 140 источников. На основе анализа современных методов и подходов компьютерного зрения, была обоснована необходимость разработки информационно-аналитической системы построения и верификации модели поведения субъекта на основе анализа видеоматериалов.

Проведенные исследования позволили разработать систему биометрической аутентификации на основе распознавания лиц, методологию тайминга нарушений во время экзаменов, методы выявления аномального поведения на основе трекинга движений и спроектирована архитектура информационно-аналитической системы прокторинга и модулем анализа поведенческой модели экзаменуемого.

При этом обоснование теоретических положений и практических рекомендаций диссертации опирается на использование: методов глубокого обучения на основе сверточных нейронных сетей, сегментацию изображений, адаптивные алгоритмы распознавания лиц на основе глубокой нейронной сети, модель DNN, анализе тайминга нарушений в процессе дистанционного экзамена, классификации нарушений и создании скелетного трекинга для мониторинга нарушений.

Таким образом, каждое научное положение является обоснованным и достоверным, достоверность положений, выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации, подтверждается практическим применением разработанных схем и алгоритмов, а также результатами компьютерного моделирования и вычислений, их согласованностью с экспериментальными данными.

В диссертационной работе получены следующие обладающие научной новизной результаты исследования:

- 1) Разработана система биометрической аутентификации на основе распознавания лиц, обеспечивающей высокий уровень точности идентификации обучающихся и минимизирующей вероятность академических нарушений при проведении дистанционных экзаменов.
- 2) Разработана методология тайминга нарушений во время экзаменов, обеспечивающая контроль за поведением студентов и мониторинг процесса экзамена.
- 3) Разработаны методы трекинга движений студентов для мониторинга их поведения во время экзаменов, направленной на повышение уровня контроля, прозрачности и академической честности в образовательной среде.
- 4) Создана информационно-аналитическая система скелетного трекинга для мониторинга и анализа движений студентов во время экзаменов.

Научная значимость результатов – не вызывает сомнения. Значимость результатов исследования подтверждается публикацией на тему диссертации в международном рецензируемом журнале *Cybernetics and Systems Analysis* (перцентиль CiteScore в Scopus 29%).

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что предложенное решение внедрено в экосистему Цифровой университет ВКТУ им. Д. Серикбаева. Исследование проводится в рамках госбюджетной темы АР19677501 «Разработка интеллектуальных сервисов умного кампуса с интеграцией в информационную экосистему университета» 2023-2025 гг.

Разработанная в диссертации информационно-аналитическая система может способствовать улучшению качества процесса on-line тестирование для различных организаций.

В целом диссертация Муратулы Дидара является завершенной самостоятельной научной работой, отвечающей всем требованиям Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК, предъявляемым к работам, представленным на соискание степени доктора философии (PhD).

**Отечественный научный
консультант, к.ф.-м.н.,
ассоциированный профессор**



Н. Денисова