

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Владимирский
государственный университет
имени Александра Григорьевича
и Николая Григорьевича Столетовых»


Анзор Михайлович
Саралидзе
«03 декабря» 2020 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» на диссертационную работу Гринчука Олега Валерьевича на тему **«Методы определения подлинности изображений лиц»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики»

Актуальность темы

Активное внедрение систем биометрической аутентификации по лицу вызвало повышенный спрос на алгоритмы защиты таких систем от попыток взлома с помощью поддельных биометрических шаблонов. Для успешного использования такие алгоритмы должны показывать высокую точность определения подделок и высокую скорость работы. Задача определения подлинности изображения лица возникла относительно недавно, объемы доступных для обучения выборок на порядки меньше выборок для задачи распознавания лиц. Кроме этого, ввиду

большого разнообразия сценариев применения, представленные в литературе алгоритмы не показывают хорошее качество в новых доменах.

В работе О.В. Гринчука рассматриваются методы определения подлинности лица по изображению и предлагаются практически применимые алгоритмы для различных сценариев и устройств, вычислительные эксперименты демонстрируют целевые результаты на реальных данных.

В связи с этим, выбранная тема диссертационного исследования является актуальной.

Содержание

Диссертационная работа содержит введение, пять глав и заключение. Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы основные цели и задачи, обоснована теоретическая и практическая значимость, а также перечислены основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе введены основные термины и определения, сформулирована постановка задачи определения подлинности по изображению лица, описана классификация основных видов сценариев, модальностей данных и видов атак. Определены понятия внутренних и внешних условий распределения данных и описана процедура построения модели по заданной выборке. Описаны различные меры качества и рассмотрена зависимость меры качества от размера обучающей выборки. Введено понятие искусственных модальностей. Проведен обзор основных алгоритмов определения подлинности в литературе.

Вторая глава посвящена кооперативным методам определения подлинности в условиях отсутствия или малого количества обучающих данных. Предложен мультиатомарный метод оценки живости, состоящий из нескольких простых кооперативных проверок, а также предложен быстрый кооперативный алгоритм, основанный на оптическом потоке.

В третьей главе рассмотрен сценарий систем контроля и управления доступом. Предложен комплексный алгоритм оценки живости и описаны эксперименты, показывающие его устойчивость для различных видов атак.

В четвертой главе описан алгоритм, работающий с изображениями в инфракрасном спектре и картами глубины. Рассмотрено влияние дополнительных модальностей на итоговую точность на контрольной выборке.

В пятой главе рассмотрен сценарий мобильных и стационарных устройств и описан алгоритм, который определяет подлинность по последовательности кадров. Показано преимущество использования искусственных модальностей в случае недостаточного количества исходных данных.

Основные результаты и их новизна

В рамках диссертационной работы О.В. Гринчука получены следующие новые результаты:

1. Предложен кооперативный алгоритм определения подлинности в условиях отсутствия обучающих данных для мобильных и стационарных сценариев.
2. Предложен высокопроизводительный алгоритм оценки живости для стационарных камер в сценарии систем контроля и управления доступом.
3. Для мультимодальных данных предложена новая архитектура нейронной сети, учитывающая корреляцию признаков разных модальностей на разных уровнях детализации.
4. В рамках задачи определения живости для видеопоследовательности введено понятие искусственных модальностей и предложен высокоточный алгоритм на их основе.

Достоверность результатов

Достоверность результатов диссертационной работы О.В. Гринчука вытекает из корректности постановок рассматриваемых задач и подтверждена экспериментальной проверкой на контрольных выборках изображений для задачи определения подлинности лиц, в том числе сторонними организациями, а также публикациями результатов исследования и докладами на тематических конференциях и семинарах. Основные результаты по теме диссертации изложены в шести работах в рецензируемых научных изданиях.

Значимость результатов

Работа О.В. Гринчука носит преимущественно прикладной характер. Предложенные алгоритмы для систем контроля и управления доступом успешно используются в офисах различных компаний. Программные реализации алгоритмов по мультимодальным изображениям и по видеопоследовательности выложены в

открытый доступ, что дает возможность другим исследовательским группам использовать наработки в своих целях. Данные алгоритмы показали лучший конкурсный результат на двух самых больших выборках по определению живости изображений лиц: CASIA-SURF и CASIA-SURF-CeFa.

Замечания

1. В главах 2 и 3 при выборе моделей нейронных сетей не обоснован выбор конкретных семейств моделей.

2. В главе 3 график зависимости меры качества от размера обучающей выборке показан только для базового алгоритма, сравнение с алгоритмом по искусственной модальности было бы более показательным.

3. Введенные в первой главе параметры внутренней устойчивости обучения не рассматриваются в четвертом и пятом разделах.

4. Для предложенного кооперативного мультиатомарного алгоритма определения живости не проведено достаточно подтверждающих его эффективность в прикладных условиях экспериментов.

5. В работе имеется некоторое количество ошибок оформления стиля переменных, одни и те же переменные иногда пишутся курсивом, иногда – прямым шрифтом.

Заключительная оценка

Диссертационная работа Гринчука Олега Валерьевича «Методы определения подлинности изображений лиц» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством д.ф.-м.н. В.И. Цуркова, содержащей новое решение актуальной научной задачи определения подлинности лица по изображению. Представленные в работе результаты и выводы обоснованы корректно. Результаты работы своевременно и полно опубликованы в 6 печатных изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Результаты докладывались автором на российских и международных конференциях. Автореферат верно и полно отражает содержание диссертационной работы.

Диссертация соответствует всем критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 –

«Теоретические основы информатики», а ее автор Гринчук Олег Валерьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Диссертационная работа, автореферат и отзыв на работу рассмотрены на заседании кафедры «Программная инженерия», протокол №7 от 03 ноября 2020 г. Муромского института (филиала) ФГБОУ ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (МИ ВлГУ).

Заведующий кафедрой
«Программная инженерия»
МИ ВлГУ, д.т.н., профессор



Аркадий Львович
Жизняков



Сведения о ведущей организации: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых». Сайт организации: www.vlsu.ru. Почтовый адрес организации: Россия, 600000, Центральный Федеральный округ, Владимирская область, г. Владимир, ул. Горького, дом № 87. Контактный телефон: +7 (920) 625-88-35. E-mail: Zhiznyakov1975@gmail.com.