

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

к.т.н. Одиноких Г.А. на диссертационную работу
Макарова Виктора Витальевича

«Методы и алгоритмы автоматической классификации психофизиологических характеристик человека»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.13.17 - «Теоретические основы информатики».

Оценка актуальности темы диссертационной работы

Проблематика диссертационной работы. В работе Макарова В.В. исследуются методы и алгоритмы автоматической классификации психофизиологических характеристик человека. Основными сложностями во взаимодействии с такими данными являются их высокие требования к постоянству условий регистрации, присутствие индивидуальных особенностей человека, неизбежная субъективность в составленных наборах данных. В диссертации предлагаются методы автоматической классификации эмоций по аудио и видео записям с высокой точностью, а также разработан модуль для оценки силы реакции человека, проходящего проверку на детекторе лжи.

Актуальность. Представленные в диссертационной работе методы могут быть использованы для повышения эффективности в следующих сферах: сбор обратной связи по удержанию внимания и заинтересованности учеников в общеобразовательных очных и дистанционных программах, предотвращение аварийных ситуаций при помощи контроля эмоционального состояния водителя, разработка дополнительных ситуативных оттенков диалога для эмпатичных роботов. Методы оценки силы реакции человека при прохождении полиграфной проверки могут помочь создать систему «второго мнения» для профильных специалистов.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы. Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены цели и задачи работы, сформулированы основные положения, выносимые на защиту, охарактеризованы научная новизна, практическая и теоретическая значимость, описана история создания приборов для регистрации психофизиологических характеристик и особенности их обработки.

В первой главе приведен краткий обзор методов распознавания эмоциональных состояний человека по аудиоматериалам. Подробно описаны методы с применением разложения на эмпирические моды и вейвлет-анализа. Предложена архитектура сверточной нейронной сети для распознавания эмоций с высокой точностью. Проведены численные эксперименты на общедоступном наборе данных.

Во второй главе рассматриваются методы классификации эмоций по фотографиям и видеозаписям. Описаны принципы применения локальных бинарных паттернов на изображении для распознавания эмоций. Синтезирован новый набор данных с указанием эмоционального состояния из разнообразных по условиям видеосъемки материалов. В результате применения метода удаления части слоев сверточной нейронной сети и замены набора данных в процессе обучения была получена архитектура, устойчивая к различным изменениям условий видеосъемки.

В третьей главе описан принцип работы профессионального компьютерного полиграфа и особенности сигналов, которые он регистрирует. На реальных данных с проверок при трудоустройстве подготовлен набор данных. Проведены численные эксперименты с классическими архитектурами машинного обучения. Предложен метод нормализации данных,

учитывающий изменчивость признаков проявления реакции у человека на различных этапах проверки. Предложено применение трансформер архитектуры для автоматической классификации силы реакции человека при ответе на заданный вопрос при помощи обработки данных, зарегистрированных с помощью полиграфа.

Основные результаты и их научная новизна

К основным результатам и особенностям диссертационной работы можно отнести:

1. Впервые предложено применение трансформер архитектуры нейронной сети для автоматической классификации голосовых фонограмм, что позволило существенно повысить точность, по сравнению с существующими методами;
2. Предложены новые методы классификации эмоций по видео, отличающиеся высокой устойчивостью при работе с материалами, записанными в нестудийных условиях;
3. Разработан метод нормализации психофизиологических характеристик, полученных при помощи полиграфа, учитывающий индивидуальные особенности испытуемого.
4. Предложены три новых метода автоматической классификации силы реакции человека (балльная оценка) на предъявляемый стимул при помощи оценки регистрируемых независимых параметров: дыхательных циклов, электрической активности кожи (КГР), сердечных ритмов (плетизмограммы).

Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается корректным использованием математического аппарата, стандартных мер качества, а также результатами проведенных вычислительных экспериментов. Результаты, полученные в диссертации, докладывались на следующих конференциях: II Всероссийская научная конференция с международным участием «От идеи – к практике: социогуманитарное знание в цифровой среде» - Новосибирск, 2022; 14-я международная научная конференция студентов и магистрантов «Современный специалист-профессионал: теория и практика» - Барнаул, 2022; Всероссийская научная конференция молодых ученых, посвященная Году науки и технологии в России «Наука. Технологии. Инновации» - Новосибирск, 2021.

Замечания

1. В первой главе не приведена сравнительная оценка точности классификации эмоций по голосовым фонограммам при помощи преобразованных спектрограмм для обычной и мел-шкалы;
2. В первой главе не обоснован выбор четвертого и пятого уровней в вейвлет-декомпозиции;
3. Во второй главе способы выделения кадров из видеозаписей в различных наборах данных отличаются, но причина такого изменения подхода не приведена;
4. В третьей главе для всех описываемых методов даны показатели точности трёхклассовой классификации. Однако, для метода, основанного на трансформере, приведены показатели точности только для двухклассовой классификации.

Заключительная оценка

Приведенные замечания не снижают общей высокой оценки диссертационной работы.

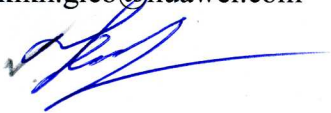
Автореферат соответствует диссертации, отражает её содержание и даёт представление об актуальности темы, целях, задачах, методах исследования, научной новизне, теоретической и практической ценности, кратком содержании и основных результатах работы.

Диссертационная работа Макарова В.В. "Методы и алгоритмы автоматической классификации психофизиологических характеристик человека" является законченной самостоятельной научно-исследовательской работой, посвященной актуальной проблеме и содержащей новые научные результаты.

Работа удовлетворяет всем требованиям, предъявляемых ВАК к диссертациям, представленным на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор, Макаров В.В. заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 - "Теоретические основы информатики"

Официальный оппонент
Кандидат технических наук
Руководитель подразделения HiSilicon Kirin AI
Московского исследовательского центра ООО «Техкомпания Хуавэй»

адрес: 121614, г. Москва, ул. Крылатская, д. 17, к. 2
телефон: +7 906 747 76 86
e-mail: odinokikh.gleb@huawei.com



Одиноких Глеб Андреевич
ДАТА



23.08.2022