

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор Ярославского
государственного университета
им. П.Г. Демидова

С.А. Кащенко

« 14 » декабря 2015 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Диссертация «Разработка алгоритмов анализа аудитории для систем прикладного телевидения» выполнена на кафедре динамики электронных систем ФГБОУ ВПО «Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова» (ЯрГУ им. П.Г. Демидова).

Матвеев Дмитрий Вячеславович в 2003 г. окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова» по специальности «прикладная математика и информатика» с присуждением квалификации магистр прикладной математики и информатики.

Соискатель обучался в аспирантуре Ярославского государственного университета по очной форме по специальности 05.13.17 Теоретические основы информатики (срок окончания обучения – 31 октября 2008 года).

В дальнейшем, с 2009 года, соискатель совмещал работу в Вузе с научной деятельностью на кафедре динамики электронных систем ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

С октября по декабрь 2015 года Матвеев Дмитрий Вячеславович прикреплен к Ярославскому государственному университету им. П.Г. Демидова в качестве экстерна по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи отрасли 05.00.00 Технические науки по специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано в 2015 г. в ЯрГУ им. П.Г. Демидова.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент, доцент кафедры динамики электронных систем ЯрГУ им. П.Г. Демидова Приоров Андрей Леонидович.

По результатам рассмотрения диссертации «Разработка алгоритмов анализа аудитории для систем прикладного телевидения» принято следующее заключение.

В диссертационной работе изложены результаты исследования новых алгоритмов детектирования и сопровождения объектов на видеоизображениях в условиях наличия искажений и помех, обусловленных практическими требованиями для функционирования систем прикладного телевидения.

Наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем:

- разработан алгоритм детектирования лиц на видеоданных с использованием ансамбля решающих деревьев, увеличивающий площадь под ROC-кривой на 13 % по сравнению со стандартным алгоритмом Виолы-Джонса;

- предложена модификация алгоритма Далала-Триггса с использованием классификатора на базе бустинга и переобучения на сложных примерах, которая позволяет значительно повысить точность детектирования (с 83 % до 93 % для тестовой базы INRIA Person и с 65 % до 91 % для базы CVC-02 Pedestrian);

- предложен алгоритм детектирования объектов на видеоданных, полученных с помощью купольных камер, на основе бустинга с дополнительным классификатором на основе HOG-признаков, показывающий на ряде практических тестов следующие средние результаты: полнота – 84,3 %, точность – 98 %, F-мера – 91,5 %.

Достоверность полученных результатов обусловлена применением адекватного математического аппарата, подтверждается их согласованностью с результатами проведенного компьютерного моделирования и сопоставлением ряда полученных результатов с научными данными, известными из российской и зарубежной литературы.

Научная новизна полученных результатов

Впервые получены следующие научные результаты:

- разработан алгоритм детектирования лиц на видеопоследовательностях с использованием ансамбля решающих деревьев;

- модифицирован алгоритм Далала-Триггса с использованием классификатора на базе бустинга и переобучения на сложных примерах для детектирования пешеходов на видеопоследовательностях;

- разработан алгоритм детектирования объектов на видеопоследовательностях, полученных с помощью купольных камер.

Практическая значимость результатов исследования:

- разработана методика и программное обеспечение для исследования различных алгоритмов детектирования объектов на телевизионных изображениях;

- проведен анализ работы алгоритмов детектирования лиц на телевизионных изображениях и предложен новый алгоритм с использованием ансамбля решающих деревьев, позволяющий улучшить характеристики системы на 13 % по сравнению со стандартным подходом;

- предложены, реализованы на языках высокого уровня и протестированы робастные алгоритмы детектирования объектов для диагонального и вертикального способов подвеса камер, позволяющие повысить точность обнаружения объектов по сравнению с известными подходами.

Разработанные методы и алгоритмы требуют для их практической реализации относительно небольших вычислительных ресурсов, что позволяет использовать их для обработки телевизионных изображений в системах реального или близкого к реальному режимам времени.

Результаты работы внедрены в соответствующие разработки ООО «Пиклаб» г. Ярославль и ООО «БАЙТ-ПРО» г. Ярославль. Отдельные результаты диссертационной работы внедрены в учебный процесс ЯрГУ им. П.Г. Демидова в рамках дисциплин «Цифровая обработка изображений» и «Системы технического зрения». Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Ценность научных работ соискателя состоит в предложенных и исследованных новых алгоритмах детектирования и сопровождения объектов на видеоизображениях в условиях наличия искажений и помех, обусловленных практическими требованиями для функционирования систем прикладного телевидения.

Специальность, которой соответствует диссертация

Представленная Матвеевым Д.В. диссертационная работа соответствует специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Направление диссертационной работы соответствует области исследований:

– разработки методов приема, обработки, отображения и хранения информации. То есть, в диссертационной работе исследуются методы приема, обработки, отображения и хранения информации, получаемой с прикладной телевизионной системы.

– разработки перспективных информационных технологий, в том числе цифровых для распознавания изображений в радиотехнических устройствах. То есть, с помощью предложенных алгоритмов анализа аудитории в системах прикладного телевидения может осуществляться распознавание пешеходов и лиц людей, а также вычисление различных характеристик набора изображений.

Полнота изложения материалов диссертации в опубликованных работах

По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, из них 4 статьи в журналах, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук, 13 докладов на научных конференциях; получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Публикации в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК

1. Шмаглит Л.А., Хрящев В.В., Ганин А.Н., Матвеев Д.В. Распознавание пола человека по выделенной области лица на изображениях // Проектирование и технология электронных средств. 2011. № 4. С. 36–43.

2. Матвеев Д.В., Шмаглит Л.А., Приоров А.Л., Хрящев В.В. Детектирование лиц на изображениях в условиях аддитивного белого гауссовского шума // Электромагнитные волны и электронные системы. 2014. Т. 19, № 5. С. 62–70.

3. Никитин А.Е., Хрящев В.В., Приоров А.Л., Матвеев Д.В. Разработка и анализ алгоритма распознавания лиц на основе локальных квантованных шаблонов // Нелинейный мир. 2014. № 8. С. 35–42.

4. Матвеев Д.В., Приоров А.Л., Хрящев В.В., Никитин А.Е. Анализ и модификация алгоритмов детектирования пешеходов на цифровых изображениях // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2014. № 4 (16). С. 40–47.

Диссертация «Разработка алгоритмов анализа аудитории для систем прикладного телевидения» Матвеева Дмитрия Вячеславовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Заключение принято на заседании кафедры динамики электронных систем.

Присутствовало на заседании 9 чел.

Результаты голосования: «за» – 9 чел., «против» – 0 чел., «воздержалось» – 0 чел., протокол № 5 от «27» ноября 2015 г.

Заведующий кафедрой динамики
электронных систем ЯрГУ
им. П.Г. Демидова



Ю.А. Брюханов