

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый заместитель генерального директора –
технический директор



ОАО «Ярославский радиозавод»

В.Л. Филимонов

«09» марта 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации ОАО «Ярославский радиозавод» на диссертацию Матвеева Дмитрия Вячеславовича «Разработка алгоритмов анализа аудитории для систем прикладного телевидения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения

Актуальность выполненной работы

На современном этапе развития науки и техники задачи анализа видеоданных представляют собой значительный теоретический и практический интерес, как один из важнейших механизмов обеспечения эффективного взаимодействия электронной техники с человеком. С каждым годом появляется все больше камер видеонаблюдения и, соответственно, возрастает значимость решения задачи автоматического анализа видеопотока для систем охранного телевидения. Одновременно с этим растет спрос на интеллектуальные системы, способные использовать подобный анализ для решения различных прикладных задач. К ним относится, например, задача анализа аудитории, под которой понимается количественный и, в случае технической возможности, качественный (по полу, возрасту, расе, эмоциям и др.) анализ потока людей по одному или нескольким видеоизображениям, производимый в режиме реального времени.

Ключевой проблемой систем анализа аудитории является решение задачи обнаружения людей на видеоизображениях при различных ракурсах видеокамер. Целью решения такой задачи является определение наличия человека в области обзора камеры и нахождение его положения.

Особый интерес представляют системы автоматического распознавания движений спортсменов для игровых видов спорта, таких как футбол, баскетбол, волейбол для получения статистической информации, предназначенной для анализа поведения отдельных игроков, команд, проведенных матчей. Отличительной чертой таких систем является тот факт, что для получения корректных результатов необходимо использовать видеоданные, исключающие сильные взаимные перекрытия объектов. Под данное условие подходят видеоданные, полученные с помощью купольных камер. Задача детектирования головы человека при таком ракурсе остается малоизученной и представляет значительный научный и практический интерес.

Для решения задач детектирования человека при разных ракурсах видеокамеры актуальным вопросом остается поиск алгоритмов, работающих в режиме реального времени и позволяющих идентифицировать человека в условиях наличия искажений и помех на анализируемых телевизионных изображениях. Поэтому на современном этапе развития науки и техники разработка и анализ алгоритмов детектирования человека для систем прикладного телевидения представляет собой актуальную научно-техническую задачу.

Развитие данной тематики в диссертационной работе имеет важное теоретическое и практическое значение для систем прикладного телевидения, радиотехники и ряда смежных областей.

Научная новизна и достоверность полученных результатов

Наиболее значимые новые научные результаты диссертационной работы состоят в следующем:

- разработан алгоритм детектирования лиц на видеоизображениях с использованием ансамбля решающих деревьев;
- разработана модификация алгоритма Далала-Триггса с использованием классификатора на базе бустинга и переобучения на сложных примерах для детектирования пешеходов на видеоизображениях;
- разработан алгоритм детектирования головы человека на видеоизображениях, полученных с помощью купольных камер, с дополнительным классификатором на основе гистограмм направленных градиентов.

Новизна и достоверность научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, подтверждены апробацией на международных и всероссийских научных семинарах и конференциях.

По теме диссертации опубликовано 17 научных работ, из них 4 статьи в рецензируемых журналах из перечня ВАК и 13 докладов на научных конференциях различного уровня.

Практическая значимость полученных в диссертации результатов

Практическая значимость полученных результатов подтверждается следующими положениями:

1. разработана методика и программное обеспечение для исследования алгоритмов детектирования человека на телевизионных изображениях при различных ракурсах видеокамер;
2. проведен анализ работы алгоритмов детектирования лиц на телевизионных изображениях и предложен новый алгоритм с использованием ансамбля решающих деревьев, позволяющий улучшить комплексные характеристики системы в среднем на 13%;
3. предложены, реализованы на языках высокого уровня и протестированы робастные алгоритмы детектирования головы человека для диагонального и вертикального ракурса видеокамер,

позволяющие повысить точность обнаружения человека по сравнению с известными подходами;

4. разработанные алгоритмы требуют для своей 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 соответствующих дисциплин.

Замечания по диссертационной работе

1. Слабо рассмотрен вопрос сравнения вычислительной сложности предлагаемых и существующих алгоритмов.
2. При описании 3-й и 4-й глав диссертационной работы не приводятся параметры аппаратной платформы, на которой тестируются алгоритмы.
3. Не рассмотрен вопрос о влиянии на характеристики алгоритмов детектирования человека изменений разрешения входного видеоизображения и уровня освещения.
4. В пп. 2.3–2.4 не пояснено, чем отличаются базы тестовых видеоизображений GENKI, AFLW, Robotics.
5. Не приведены количественные оценки эффективности использования разработанных алгоритмов в практических задачах.

Указанные замечания не носят принципиального характера и существенным образом не снижают научной и практической ценности диссертации.

Выводы

Диссертационная работа Матвеева Д.В. является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне.

Автореферат диссертации в достаточной степени отражает ее основное содержание.

Диссертационная работа «Разработка алгоритмов анализа аудитории для систем прикладного телевидения» соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Матвеев Дмитрий Вячеславович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.04 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

Инженер-конструктор ИНТЦ
ОАО «Ярославский радиозавод»,
к.т.н.

Сергеев Евгений
Владимирович

Заместитель технического директора
по НИОКР – начальник ИНТЦ
ОАО «Ярославский радиозавод»

Поелуев Сергей
Сергеевич

Почтовый адрес (рабочий): 150010, г. Ярославль, ул. Марголина, 13

Телефон рабочий: +7 (4852) 42-66-56

E-mail: yarz@yarz.ru