



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по НИИ ТУСУР,
д.т.н., профессор
Р.В. Мещеряков
19 сентября 2016 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники» (ТУСУР).

Диссертация «Прецизионные быстродействующие мобильные видеоинформационные системы дополненной реальности» выполнена в ТУСУР на кафедре телевидения и управления (ТУ).

Соискатель Михальков Федор Дмитриевич обучается в очной аспирантуре ТУСУР по специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения.

В 2013 г. окончил ТУСУР по специальности «Системы автоматизированного проектирования».

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано ТУСУР в 2016 г.

Научный руководитель – Курячий Михаил Иванович, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры ТУ ТУСУР.

По итогам обсуждения принято следующее заключение.

Оценка выполненной соискателем работы

Диссертация Михалькова Федора Дмитриевича является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи повышения точности и быстродействия мобильных видеоинформационных систем дополненной реальности, имеющей значение для технических наук.

Актуальность темы

Одной из современных тенденций в телевидении является распространение технологии дополненной реальности и созданных на ее основе видеоинформационных систем, среди которых преобладают мобильные видеоинформационные системы (МВИС). Ключевую роль при создании таких систем играет повышение точности и быстродействия, поэтому тема работы актуальна.

Личное участие автора в получении результатов

Личный вклад автора состоит в постановке целей и задач исследования, планировании и проведении экспериментальных исследований, анализе и интерпретации полученных данных, формулировании выводов, реализации программного обеспечения, подаче заявок на регистрацию программ для ЭВМ, подготовке к публикации докладов и статей. Все результаты получены автором лично или совместно с соавторами при его непосредственном участии.

Степень достоверности результатов

Достоверность результатов высока, поскольку основана высокой повторяемостью результатов и использовании результатов на практике.

Новизна результатов

1. Предложен способ уменьшения длительности процесса выделения локальных особенностей изображения с помощью детекторов углов путем применения яркостного предварительного детектора.

2. Впервые оценено влияние аффинных преобразований изображения и распространенных искажений на характеристики предложенного яркостного предварительного детектора.

3. Предложена аналитическая модель дескриптора локальных особенностей изображения для применения в мобильных видеоинформационных системах дополненной реальности, отличающаяся субпиксельной точностью.

4. Впервые предложен алгоритм сравнения предложенных дескрипторов локальных особенностей изображения, основанный на кросскорреляционном анализе, и выполнена оценка эффективности его применения.

5. Впервые оценено влияние аффинных преобразований изображения и распространенных искажений на предложенный алгоритм сравнения дескрипторов локальных особенностей изображения.

Практическая значимость результатов

1. Обоснована возможность применения предложенного яркостного предварительного детектора в мобильных видеоинформационных системах дополненной реальности для уменьшения длительности процесса выделения локальных особенностей изображения.

2. Измерена устойчивость предложенного яркостного предварительного детектора к аффинным преобразованиям и искажениям.

3. Экспериментально подтверждено уменьшение длительности процесса выделения локальных особенностей изображения при использовании яркостного предварительного детектора.

4. Обоснована возможность применения предложенного алгоритма сравнения дескрипторов локальных особенностей изображения в мобильных видеоинформационных системах дополненной реальности.

5. Оценено быстродействие предложенного алгоритма сравнения дескрипторов локальных особенностей изображения.

6. Измерена устойчивость предложенного алгоритма сравнения дескрипторов локальных особенностей изображения к аффинным преобразованиям и искажениям.

7. Разработано программное обеспечение, реализующее предложенные алгоритмы.

8. Даны практические рекомендации для использования яркостного предварительного детектора, дескрипторов локальных особенностей изображения и способа их сравнения в мобильных видеоинформационных системах дополненной реальности.

Ценность научных работ соискателя

Научные работы соискателя имеют высокую ценность. Она подтверждается апробацией и публикациями их результатов в

рецензируемых журналах и материалах конференций, а также использованием на практике (получено три акта внедрения).

Результаты исследований использованы в НИР, учебном процессе и при разработке мобильных видеоинформационных систем дополненной реальности.

1. «Исследование и разработка методов и средств повышения качества изображений в активно-импульсных телевизионно-вычислительных систем видения в сложных метеоусловиях и малопрозрачных средах» (код проекта 3643), в рамках базовой части государственного задания Минобрнауки России 2014/225.

2. Дисциплина «Языки программирования для обработки сигналов и изображений», предусмотренная учебным планом подготовки магистров по направлению 11.04.01 «Радиотехника» (магистерская программа «Видеоинформационные технологии и цифровое телевидение»).

3. Дисциплина «Технология разработки программного обеспечения», предусмотренная учебным планом подготовки магистров по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (магистерская программа «Автоматизация проектирования микро- и нанoeлектронных устройств для радиотехнических систем»).

4. Мобильные видеоинформационные системы широкого применения, разрабатываемые в ООО «Арвью», г. Томск.

Соответствие требованиям пункта 14 Положения ВАК

Требования, установленные пунктом 14 Положения ВАК, выполнены: в диссертации автор ссылается на источники заимствования материалов, во Введении отметил, что «часть результатов получена совместно с соавторами публикаций», и в каждой оригинальной главе диссертации привел ссылки на работы, выполненные лично и в соавторстве.

Специальность, которой соответствует диссертация

Диссертация Михалькова Федора Дмитриевича соответствует специальности 05.12.04 – радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения в области исследования «Исследование и разработка новых телевизионных систем и устройств с целью повышения качества изображения и помехоустойчивости работы» по п. 5 паспорта специальности, а также «Разработка методов и устройств передачи, приема, обработки, отображения и хранения информации. Разработка перспективных информационных технологий, в том числе цифровых, а также с использованием нейронных сетей для распознавания изображений в радиотехнических устройствах» по п. 7 паспорта специальности.

Полнота изложенных материалов в печатных работах, опубликованных автором

По результатам исследований опубликовано 11 работ: 4 статьи в журналах из перечня ВАК, 3 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ, 4 доклада в трудах международных и отечественных конференций.

Статьи в журналах из перечня ВАК

1. Михальков, Ф.Д. Применение технологии дополненной реальности в пользовательских интерфейсах / Ф.Д. Михальков // Доклады Томского Государственного Университета Систем Управления и Радиоэлектроники. – 2015. – №1 (35). – С. 135-137.

2. Михальков Ф. Д. Оптимизация быстродействия алгоритма детектора Харриса для использования в системах дополненной реальности / Михальков Ф. Д., Курячий М. И. // Вопросы радиоэлектроники, серия Техника телевидения. – 2015. – №6 (23). – С. 84-89.

3. Михальков Ф. Д. Влияние искажений изображения на работу детектора Харриса с предварительным выделением особых точек / Михальков Ф. Д. // Доклады Томского Государственного Университета Систем Управления и Радиоэлектроники. – 2015. – №3 (37). – С. 103-105.

4. Михальков Ф. Д. Инструментальные средства оценки быстродействия и эффективности алгоритмов выделения особых точек изображения / Михальков Ф. Д. // Доклады Томского Государственного Университета Систем Управления и Радиоэлектроники. – 2015. – №4 (38). – С. 171-173.

Свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ

5. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2016615035. Детектор локальных особенностей изображения с предварительным выделением особых точек / Ф.Д. Михальков, М.И. Курячий – Заявка №2016612408. Дата поступления 17 марта 2016 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 13 мая 2016 г.

6. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016615034. Анализатор производительности модулей обработки изображений / Ф.Д. Михальков, М.И. Курячий – Заявка №2016612448. Дата поступления 17 марта 2016 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 13 мая 2016 г.

7. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016614773. Определитель положения телевизионной камеры на основе анализа видеопотока / Ф.Д. Михальков, М.И. Курячий – Заявка №2016612588. Дата поступления 17 марта 2016 г. Зарегистрировано в Реестре программ для ЭВМ 04 мая 2016 г.

Доклады в трудах международных конференций

8. Михальков Ф.Д. Интеграция дополненной реальности в электронные презентации / Ф.Д. Михальков // Современные техника и технологии: сборник докладов XX Международной юбилейной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. В 3 т. Т. 2. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – С. 205 - 206.

9. Михальков Ф.Д. Оценка эффективности использования яркостного предварительного детектора в системах дополненной реальности / Михальков Ф.Д., Курячий М.И. // 25-я Международная Крымская конференция «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» (КрыМиКо'2015). – 2015. – Т. 1: 666 с. – С. 261-262.

10. F.D. Mikhalkov Method of description and comparison of local features of image based on cross-correlation analysis / Mikhalkov F.D. // 17th International Conference of Young Specialists on Micro/Nano technologies and Electron Devices EDM – 2016. – 2016. – С. 332-335.

Доклады в трудах всероссийских конференций


11. Михальков Ф.Д. Определение изменения положения мобильного устройства в пространстве при использовании технологии дополненной реальности / Ф.Д. Михальков // Научная сессия ТУСУР–2014: Материалы Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – Томск: В-Спектр, 2014: В 5 частях. – Ч. 1. – с 87.

Диссертация «Прецизионные быстродействующие мобильные видеоинформационные системы дополненной реальности» Михалькова Федора Дмитриевича 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 научного семинара кафедры ТУ.

Присутствовало на заседании 18 чел. Результаты голосования: «за» – 18 чел., «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол № 17 от 09.09.2016 г.

Председатель,
д.т.н., с.н.с., заведующий
кафедрой ТУ


_____ Т.Р. Газизов

Секретарь,
к.т.н., доцент кафедры ТУ


_____ С.П. Куксенко