

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Буй Тхи Тху Чанг на тему «Алгоритмы распознавания лиц и жестов на основе вейвлет-преобразований и метода главных компонент», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Актуальность темы диссертации. В настоящее время с развитием новых подходов к обработке и анализу изображений в области компьютерного зрения, повышением производительности вычислительных систем, принципиальную важность приобретает разработка человеко-машинных интерфейсов. В связи с этим, в работе решается актуальная задача распознавания лиц и жестов на изображениях и видеопоследовательностях в режиме реального времени.

Работы в данном направлении направлены на решение проблем, связанных с точностью, надежностью распознавания лиц и жестов в различных реальных условиях. К таким условиям, усложняющим решение задачи, следует отнести изменение освещенности объекта, наличие сложного фона, качество оптической системы, присутствие шума на изображениях и т. п.

В диссертации решена актуальная задача создания и исследования алгоритмов распознавания лиц и жестов на изображениях и видеопоследовательностях в режиме реального времени. В рамках данной задачи автор диссертации последовательно разработал:

- способ выделения признаков объектов на изображениях на основе совместного применения вейвлет-преобразований Хаара и Добеши;
- алгоритм распознавания лиц и жестов в присутствии шума на статических изображениях, основанный на предложенном способе выделения признаков объектов на изображениях и методе главных компонент;
- алгоритм, основанный на совместном применении предложенного алгоритма распознавания лиц на изображениях и метода Виолы-Джонса, позволяющий распознавать множество лиц на видеопоследовательности;

- алгоритм распознавания жестов на видеопоследовательности в режиме реального времени, основанный на применении предложенного алгоритма распознавания жестов на изображениях, метода Виолы-Джонса и алгоритма *CAMShift*;
- программные модули, реализующие разработанные алгоритмы.

Актуальность избранной темы диссертации подтверждается многочисленными публикациями в данной области исследований; теоретические результаты и вычислительные эксперименты, изложенные в диссертации, представляют интерес для ряда областей науки, техники и практики.

Структура и объем работы. Диссертация Буй Тхи Тху Чанг состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы (124 наименования). Первая глава посвящена литературному обзору источников по теме исследования. Три последующих главы являются оригинальными. Общий объем работы составляет 145 страниц машинописного текста, включая 82 рисунка и 20 таблиц.

Основные научные результаты, полученные в диссертационной работе Буй Тхи Тху Чанг, состоят в том, что автором разработаны:

- способ выделения признаков объектов на изображениях, основанный на совместном применении вейвлет-преобразований Хаара и Добеши;
- алгоритм распознавания лиц и жестов на статических изображениях в присутствии шума, основанный на предложенном способе выделения признаков объектов и методе главных компонент;
- алгоритм распознавания множества лиц на видеопоследовательности, основанный на совместном применении предложенного алгоритма распознавания лиц на изображениях и метода Виолы-Джонса;
- алгоритм распознавания жестов на видеопоследовательности в режиме реального времени, основанный на применении предложенного алгоритма распознавания жестов на изображениях, метода Виолы-Джонса и алгоритма *CAMShift*;
- программные модули для распознавания объектов на изображениях и движущихся объектов на видеопоследовательностях в режиме реального времени.

Первые четыре из перечисленных выше результатов являются существенно новыми научными результатами диссертационной работы Буй Тхи Тху Чанг; они обладают научной новизной и отражены автором в выносимых на защиту научных положениях. Последний 5-й результат имеет практическую ценность.

Обоснованность и достоверность научных положений, изложенных в диссертации, подтверждена логическими построениями, проведенными с использованием методов обработки цифровых изображений. Достоверность полученных результатов подтверждается также корректностью применения методик исследования, многочисленными экспериментами и согласованностью их результатов с результатами, полученными другими авторами.

Полнота опубликования результатов, соответствие автореферата содержанию диссертации. Результаты диссертации достаточно полно отражены в открытой печати (опубликованы 6 статей в журналах из перечня ВАК), основные теоретические и практические результаты обсуждались на всероссийских и международных конференциях и семинарах. Всего по теме диссертации опубликовано 15 работ.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Теоретическое и практическое значение работы

Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования состоит в том, что разработаны, исследованы и апробированы новые алгоритмы для распознавания лиц и жестов на изображениях и видеопоследовательностях в режиме реального времени.

Разработанные в диссертации алгоритмические и программные средства могут найти применение в системах правоохранительных органов для верификации личности, осуществления криминалистической экспертизы, а также при проведении телеконференций.

Реализованные в ходе диссертационной работы алгоритмы предназначены для решения задач распознавания объектов на статических изображениях и движущихся объектов на видеопоследовательностях. Результаты работы внедрены в Томском политехническом университете на кафедре вычислительной техники.

Возможность использования результатов работы. Результаты исследований в рамках диссертационной работы могут быть использованы в

организациях, занимающихся созданием дружественных интерфейсов человеко-машинного взаимодействия на основе жестов. Результаты работы Буй Тхи Тху Чанг также могут представить интерес для учреждений высшего профессионального образования.

Оценивая работу в целом, можно заключить, что она носит завершённый характер, все ее части логически связаны между собой.

Замечания. В качестве замечаний необходимо отметить:

1. При описании постановки задачи о разработке алгоритма распознавания лиц и жестов на статических изображениях, наверно более правильно говорить не о том, что он специально разработан для обработки зашумленных изображений, а о том, что в исследованном диапазоне зашумленности предложенный алгоритм обладает более высокой помехоустойчивостью.

2. При разработке алгоритма распознавания лиц на видеопоследовательностях автор говорит о том, что точность распознавания в среднем является более высокой, чем при использовании известного подхода. Не совсем понятно, что означает словосочетание «в среднем более высокое». Кроме того, следовало бы продемонстрировать, в каких случаях она (точность) выше, а когда ниже.

3. Не совсем понятно, как автор видит использование алгоритмов распознавания жестов при проведении криминалистической экспертизы, что предложено в разделе о практической ценности выполненной работы.

4. Формулировка 4-го положения научной новизны представляется не совсем удачной, поскольку «разработка алгоритма, дающего возможность распознавания в режиме реального времени» является скорее техническим достижением, нежели фактом, приносящим научную новизну. Кроме того, постулируется достижение возможности распознавания «множества лиц на видеопоследовательности», однако не совсем понятно, количественное значение данного термина, а также как зависит точность распознавания от количества такого рода объектов на видеопоследовательности.

Заключение. Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы. Диссертационная работа Буй Тхи Тху Чанг представляет

собой законченное самостоятельное научное исследование и соответствует положению о порядке присуждения ученых степеней в части требований, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа затрагивает новые направления в области создания человеко-машинных интерфейсов, теории распознавания образов, задач слежения за объектами. Следует отметить, что работа выполнена на высоком научном уровне, имеет элементы новизны и характеризуется практической значимостью и актуальностью. На основании вышеизложенного автор диссертации Буй Тхи Тху Чанг заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Доктор технических наук, профессор
зам. директора по научной работе,
заведующий лабораторией механики
полимерных композиционных
материалов,
Институт физики прочности и
материаловедения Сибирского
отделения Российской академии наук
(ИФПМ СО РАН)



Панин Сергей
Викторович
634055, г. Томск, пр.
Академический, 2/4
svp@ispms.tsc.ru

10.06.2014

Подпись С.В. Панина заверяю

Ученый секретарь
ИФПМ СО РАН, д.т.н.



Плешанов В.С.