

ТУСУР

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

ОКПО 02069326, ОГРН 1027000867068,
ИНН 7021000043, КПП 701701001

пр. Ленина, 40, г. Томск, 634050

тел: (382 2) 510-530
факс: (382 2) 513-262, 526-
е- 365
mail: office@tusur.ru
http:// www.tusur.ru

09.06.2014 № _____

на № _____ от _____

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Фан Нгок Хоанга «Алгоритмы обработки и анализа символов вейвлет-преобразованием, методом главных компонент и нейронными сетями», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации).

Актуальность темы диссертации

Обработка и анализ изображений и, в частности символов, является одной из важнейших задач системного анализа и обработки информации. Это подтверждается широким распространением задач обработки и анализа изображений, распознавания объектов, в том числе символов, на изображениях во многих сферах науки, техники и практики. Во многих отраслях, в том числе в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации, имеется множество задач по обработке цифровых изображений, многие из которых являются слабоформализуемыми, что значительно затрудняет их решение традиционными методами и требует разработки и применения новых подходов к решению задач цифровой обработки данных. В рецензируемой диссертации в качестве такого подхода автором выбрано направление, базирующееся на вейвлет-преобразовании, методе главных компонент и нейронных сетях и их применении для решения задач распознавания символов и фрагментов текстов.

В диссертационной работе Фан Нгок Хоанга решается актуальная задача модификации существующих и разработки новых алгоритмов анализа символов и фрагментов текстов путем комплексирования методов вейвлет-преобразования, главных компонент и нейросетевых технологий. Актуальность избранной темы диссертации подтверждается многочисленными

публикациями в этой области исследований и представляет интерес для многих областей науки, техники и практики.

Структура и объем работы. Диссертация Фан Нгок Хоанга содержит введение, четыре главы, заключение, список использованной литературы, содержащий 117 наименований, и приложение. Общий объем диссертации составляет 139 страниц машинописного текста, включающих 63 рисунка и 26 таблиц.

Основные научные результаты, полученные в диссертационной работе Фан Нгок Хоанг, состоят в том, что автором разработаны:

1. Алгоритм, основанный на вейвлет-преобразовании, методе главных компонент и нейронных сетях, позволяющий распознавать символы разных шрифтов в присутствии шума на изображениях.

2. Алгоритм, основанный на предложенном алгоритме распознавания символов и способе выделения символов из фрагмента текста, позволяющий распознавать фрагменты печатных текстов.

3. Программное обеспечение, реализующее отмеченные выше алгоритмы и позволяющее успешно распознавать рукописные цифры, печатные символы и фрагменты печатных текстов.

Отмеченные выше в пунктах 1 и 2 алгоритмы являются существенно новыми научными результатами диссертационной работы Фан Нгок Хоанга. Они обладают научной новизной и отражены в выносимых на защиту научных положениях. Отмеченный выше в пункте 3 результат имеет практическую ценность, так как может быть использован в системах технического зрения, системах распознавания номеров автомобилей и т.п.

Обоснованность и достоверность научных положений, изложенных в диссертации, подтверждена результатами численных экспериментов на различных тестовых задачах и согласованностью результатов диссертационной работы с результатами, полученными другими авторами.

Полнота опубликования результатов, соответствие автореферата содержанию диссертации. Результаты диссертации достаточно полно опубликованы в открытой печати (имеется 7 статей в журналах из перечня ВАК), основные теоретические и практические результаты обсуждались на всероссийских и международных конференциях и семинарах. Всего по теме диссертации опубликовано 17 работ.

Автореферат полностью соответствует основному содержанию диссертации.

Теоретическое и практическое значение работы

Теоретическое значение работы состоит в комплексировании методов вейвлет-преобразования, главных компонент и нейросетевых технологий и созданных на этой основе алгоритмов анализа символов и фрагментов текстов.

Практическая значимость предложенных алгоритмов заключается в повышении скорости распознавания символов и фрагментов текстов.

Возможность использования результатов работы

Результаты диссертационной работы могут быть использованы во многих организациях, разрабатывающих системы распознавания символов (в том числе системы распознавания номеров автомобилей и т.п.) и текстов. Результаты диссертации представляют также интерес для образовательных организаций: НГУ, НГТУ, МГТУ им. Баумана, МГУ, МФТИ, ТУСУР и др.

Замечания и недостатки диссертационной работы

Из недостатков работы отметим следующие.

1. Автор выдвигает в качестве основного защищаемого положения: *«Способ построения классификатора для распознавания символов на основе нейронных сетей, отличающийся от других тем, что каждая нейронная сеть соответствует только одному символу обучающей выборки»* (с. 10 диссертации). Считаю, что научная новизна данного положения автором недостаточно обоснована. Теория нейронных сетей (НС) развивается уже более 70 лет, изданы десятки монографий, см. например [Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории. – М.: Горячая линия – Телеком, 2010. – 496 с.], издается несколько научных журналов, в том числе журнал «Нейрокомпьютеры: разработка, применение». В доказательной базе автора названные и многие другие известные научные труды по теории НС отсутствуют, а в этих научных трудах встречаются подобные классификаторы на основе НС.
2. В алгоритме (с. 42 – 43 диссертации), основанном на вейвлет-преобразовании, методе главных компонент и нейронных сетях, важную роль выполняет *«уменьшение размерности вектора выделенных признаков методом главных компонент»*. В диссертации рекомендации по выбору набора K собственных векторов ограничиваются фразой *«Значение K определяется эмпирическим способом»* (с. 49 диссертации). Здесь следует заметить, что метод главных компонент является частным случаем факторного анализа, в котором для определения K разрабатываются специальные приемы.

3. Наблюдается противоречие между результатами распознавания разработанным алгоритмом рукописных цифр (рис. 4.3 на с. 105 диссертации, результаты данных экспериментов показывают более устойчивую работу алгоритма при увеличении количества использованных признаков) и результатами распознавания печатных символов разных шрифтов в зависимости от размерности вектора признаков символа (рис. 4.9 на с. 111 диссертации, наилучший результат распознавания для большинства шрифтов получен при использовании вектора из 27 признаков)? Возникающий из данного противоречия вопрос в диссертации не обсуждается.

Заключение

Отмеченные недостатки не снижают качество исследования Фан Нгок Хоанга, так как они не влияют на основные теоретические и практические результаты диссертационной работы. Диссертация Фан Нгок Хоанга является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на высоком научном уровне. Результатом работы является решение актуальной задачи распознавания символов и фрагментов текстов на изображениях.

Приведенные результаты можно классифицировать как новые, обоснованные и имеющие большое практическое и научное значение. Диссертация хорошо структурирована, грамотно написана и аккуратно оформлена.

Работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» в части требований, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соответствует паспорту научной специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации). Автор диссертации Фан Нгок Хоанг заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – «Системный анализ, управление и обработка информации» (в отраслях информатики, вычислительной техники и автоматизации).

Доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой
автоматизированных систем управления ТУСУР,
заслуженный деятель науки РФ

А.М. Кориков

Подпись А.М. Корикова заверяю.

Ученый секретарь ТУСУР

