

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Хаустова Павла Александровича
на тему «Алгоритмы распознавания рукописных символов в условиях малой
обучающей выборки» на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.**

Актуальность работы

На сегодняшний день повсеместное использование автоматических систем, решающих задачу распознавания символов, обуславливает необходимость совершенствования алгоритмов, направленных на распознавание символов. Как правило, большинство подобных алгоритмов базируется на применении сверхточных нейронных сетей или других классификаторов, требующих значительного числа эталонных изображений. Такие подходы показывают высокий процент точности распознавания, как для печатных, так и для рукописных символов, однако трудность их применения заключается в предварительном процессе обучения классификатора, требующем разнообразия обучающих примеров и высоких вычислительных затрат. Упрощение процесса обучения осуществляется за счёт снижения количества эталонных изображений в выборке, что позволяет решать задачу распознавания символов, к которой предъявлены дополнительные ограничения: трудность получения эталонов, необходимость в быстром обучении, отсутствие вычислительных мощностей для выполнения обучения. В таком случае необходимо обеспечить работоспособность алгоритмов распознавания сохранением высокой точности работы. Таким образом, исследованная в диссертации Хаустова Павла Александровича задача распознавания рукописных символов в условиях малой обучающей выборки является актуальной. Стоит отметить, что в работе также был рассмотрен процесс, сопутствующий распознаванию рукописных символов – сегментация рукописных слов.

Результаты и новизна диссертационного исследования

В своей работе автор предложил алгоритм распознавания рукописных символов, в основу которого было положено построение структурных моделей символов. В качестве предварительного этапа к распознаванию символов производится скелетизация изображения с использованием предложенной модификации совместного применения общеизвестных алгоритмов Зонга-Суня и Ву-Цая, что позволяет устранить недостатки применения методов по отдельности. На следующем этапе выполняется непосредственное построение структурной модели символа, которая представляет собой граф, дополненный данными об относительном расположении и размерах элементов начертания. Подобная модель состоит из набора структурных составляющих, описанных в работе. Модель позволяет учесть особенности начертания символа и в то же время игнорировать незначительные изменения в его начертании, что является преимуществом предложенной структурной модели. Сравнение построенных моделей осуществляется на основании трёх предложенных критериев, описание и апробация которых приведены в работе. На основе приведённых результатов в работе доказано, что использование критерия, базирующегося на поиске максимального паросочетания минимального веса, наиболее целесообразно в сравнении с другими предложенными критериями и общеизвестными методами, использующимися в задачах распознавания символов в условиях ограниченной обучающей выборки.

Предложенный автором алгоритм сегментации рукописного текста основан на построении подобных структурных моделей для всего слова. Уникальность метода заключается в описанной возможности разделять символы слова прямыми под разными

углами, что является необходимым условием при сегментации рукописного текста ввиду его особенностей.

Основываясь на содержании автореферата, можно выделить следующие замечания:

1. Из автореферата не понятно, насколько типичное для динамического программирования кеширование позволяет улучшить быстродействие на реальных изображениях символов.

2. Целесообразно было бы показать, насколько выше качество распознавания алгоритмом на основе максимального паросочетания минимального веса по сравнению с аналогичным жадным алгоритмом.

Заключение

Приведённые замечания являются незначительными и не снижают ценности диссертационной работы. Работа выполнена на высоком уровне и характеризуется практической значимостью. Результаты, полученные в диссертации, обладают научной новизной и являются важными для развития теории распознавания символов в условиях малой обучающей выборки.

Считаю, что представленная диссертационная работа соответствует требованиям положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук, а её автор Хаустов Павел Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей.

Рубан Анатолий Альбертович

Кандидат физико-математических наук,

Доцент кафедры прикладной математики и кибернетики,

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики,

630102, г. Новосибирск, ул. Кирова, 86 (корпус 1)

Телефон: (3832)269-39-33

e-mail: ruban-anatoly@yandex.ru

01.12.2017

А.А. Рубан



Личную подпись А.А. Рубана удостоверяю

директор отдела кадров

организационно-правового управления

Т.И. Конева

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

630102, г. Новосибирск, ул. Кирова, 86;

(383) 269-82-02; rectorat@sibsutis.ru; https://www.sibsutis.ru