

Потребность в информационной системе заключается в повышении эффективности обоснования принятия решений при выборе дисциплин студентом, а также при формировании рабочих программ и учебных планов ППС вузов.

Библиографические ссылки

1. Бородин Е. М., Крупнова А. В., Бородин А. Н. Организация индивидуальной образовательной траектории обучения бакалавров // Концепт. – 2015. – Т. 13. – С. 1446–1450. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/85290.htm> (дата обращения: 11.12.2016).
2. Гольцова Е. В., Клековкин В. С., Гольцова О. Б. Реализация компетентного подхода при подготовке специалистов // Научное обозрение. – 2014. – № 8. – С. 181–185.

Получено 28.12.2016

3. Гольцова Е. В., В. С. Клековкин. Анализ моделей оценки компетенций молодых специалистов // Научное обозрение. – 2014. – № 10. – С. 311–314.

4. Гольцова Е. В., Клековкин В. С. Разработка информационной системы управления подготовкой кадров для предприятий оборонно-промышленного комплекса // Выставка инноваций – 2015 (весенняя сессия) : сборник тезисов докладов XIX республиканской выставки-сессии студенческих инновационных проектов. – 2015. – С. 49–51.

5. Бородин Е. М., Крупнова А. В., Бородин А. Н. Указ. соч.

6. Гольцова Е. В., Клековкин В. С., Гольцова О. Б. Указ. соч.

7. Гольцова Е. В. Разработка системы информационной поддержки принятия управленческих решений при подготовке инженерных кадров // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 12. – С. 408–412.

УДК 004.93

Е. А. Митрофанова, студентка, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова
Е. С. Мокрушина, студентка, ИжГТУ имени М. Т. Калашникова

ВЕКТОРИЗАЦИЯ СТАРОСЛАВЯНСКИХ ПЕЧАТНЫХ ТЕСТОВ

Известно, что бумага со временем имеет тенденцию к ухудшению своих свойств и качества, следовательно, появляется угроза утраты текстов. Для развития культуры языка и письма, сохранения литературных корней важно иметь возможность сбереечь данные тексты путем перевода их в векторный формат.

Цель работы – построение скелетона в векторизаторах AutoPhoto, Vextractor и Scan2CAD, выявление их положительных и отрицательных сторон на примере отсканированного текста.

Сравним работу нескольких векторизаторов на примере одного и того же изображения (рис. 1).

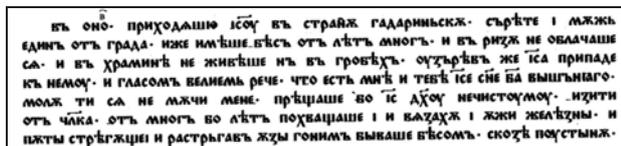


Рис. 1. Исходное изображение

Программа Vextractor

Разработчиком программы Vextractor является VextraSoft. Vextractor представляет собой инструмент для преобразования растровых изображений в векторные с помощью рисования центральных линий и очертаний. Vextractor может быть использован для векторизации чертежей, карт, схем, логотипов, диаграмм и т. д. Большим плюсом программы является то, что программа поддерживает следующие форматы растровых изображений: BMP, TIFF / GeoTIFF, GIF, JPG, PNG, TGA, PAH, PCX, PBM, PGM, PPM, WBMP, ICO [1].

Перед работой в программе Vextractor нужно преобразовать цветные изображения в монохромные; это можно сделать в программе. Пороговое преобразование к черно-белому изображению осуществляется с помощью функции adaptive thresholding, при которой происходит деление всех пикселей на две группы – объекты и фон. Метод выбора порога основан на итеративном нахождении порогового значения, которое разделяет пиксели на данные классы [2, 3]. В этом методе взвешиваются две равные доли гистограммы. Итеративная процедура заканчивается, когда в гистограмме остается только один столбик и соответствующее ему значение интенсивности выбирается в качестве порогового значения.

Далее следует обработка изображения, которая исключает шумы. При этом вид применяемого фильтра можно выбрать самостоятельно. Последним этапом является ручная настройка параметров векторизации. Пример работы программы представлен на рис. 2.

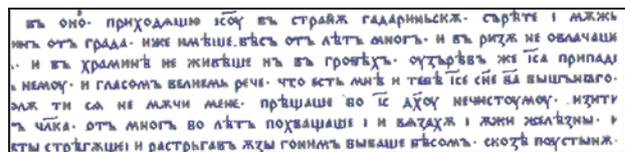


Рис. 2. Пример работы программы Vextractor

Еще одним весомым плюсом программы Vextractor является возможность изменения размера изображения: можно увеличивать и уменьшать как изображение в целом, так и его отдельные части. На увеличенном фрагменте изображения видно, что

программа Vextractor распознает некоторые буквы хорошо, а частично фрагменты изображения практически не обрабатываются.

Программа Vextractor предназначена прежде всего для работы с чертежами, поэтому некоторые буквы распознаются плохо (не полностью или в виде отдельных штрихов) или не распознаются совсем (рис. 3).



Рис. 3. Фрагмент текста в программе Vextractor

Программа Scan2CADv8

Разработчиком программы Scan2CAD является Softcover International. Scan2CAD – это отличный конвертер растровых изображений в векторные, который автоматически преобразовывает сканированные чертежи (растр) в файлы DXF, которые могут быть отредактированы в любой PC CAD, CNC, GIS или картографической программе [4].

Scan2CAD работает только с черно-белыми изображениями. После загрузки монохромного изображения программа предлагает конвертировать изображение в черно-белое. После преобразования нужно векторизовать изображение с помощью кнопки VEC (vectorize viewed image). Итог работы программы Scan2CAD показан на рис. 4.

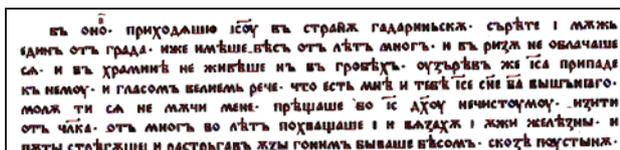


Рис. 4. Пример работы программы Scan2CAD

В данной программе также можно увеличивать и уменьшать изображение, но большим плюсом является то, что присутствует возможность убирать текст и оставлять только скелетон (рис. 5).



Рис. 5. Скелетон в программе Scan2CAD

В программе Scan2CAD некоторые буквы строятся очень хорошо (рис. 6). Текст становится хорошо читаемым, но при этом минусом программы является

то, что одни и те же буквы могут распознаваться по-разному, например, буква о (рис. 7).

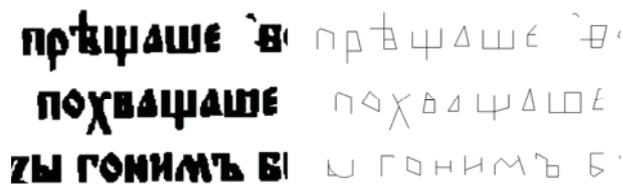


Рис. 6. Фрагмент обработанного текста в программе Scan2CAD

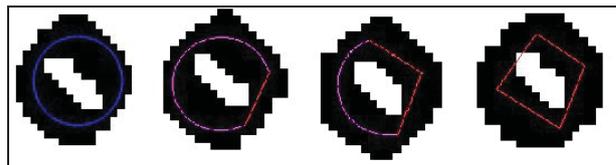


Рис. 7. Буква о в программе Scan2CAD

Таким образом, программа Scan2CAD, которая подходит для построения скелетона и распознавания текста. Большая часть текста выделена вполне четко.

Программа AutoPhoto

Разработчиками программы AutoPhoto являются преподаватели кафедры «Автоматизированные системы обработки информации и управления». Программный комплекс AutoPhoto предназначен для преобразования растровых (сканированных) изображений в векторные и ориентирован на автоматизацию процессов анализа и выделения информативных признаков изображений с целью использования их в системах технического зрения, графического поиска изображений в хранилищах данных, предметно ориентированных геоинформационных системах и других системах поддержки принятия решений на основе графической информации [5].

В AutoPhoto, в отличие от ранее рассмотренных программ, можно работать с цветными и полутоновыми изображениями.

Все настройки изначально на английском языке. При выборе той или иной функции внизу появляется пояснение на русском (рис. 8).

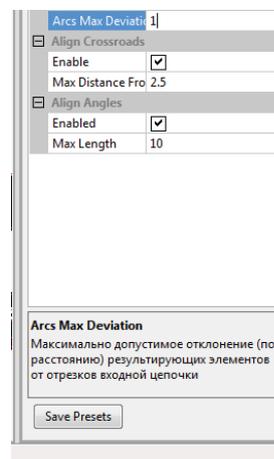


Рис. 8. Настройки AutoPhoto

Пример работы программы AutoPhoto можно увидеть на рис. 9.

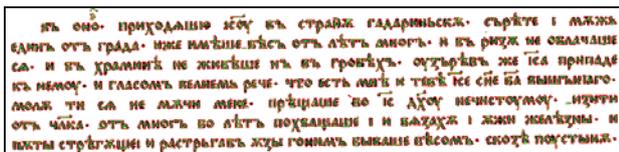


Рис. 9. Пример работы программы AutoPhoto

Как и в программе Scan2CAD, в AutoPhoto можно отдельно рассматривать построенный скелетон.

Значимым превосходством программы AutoPhoto является то, что можно дорабатывать настройки на любом шаге, а также интерактивно уточнять (рис. 10).

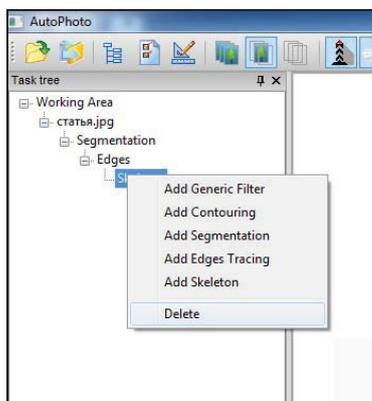


Рис. 10. Шаги в AutoPhoto

Большинство букв в программе AutoPhoto обработано правильно. Буквы разборчивы. Не все буквы идеально распознаются, но они распознаются одинаково. Это значительный плюс. Таким образом, можно судить, что распознавание осуществляется лучше, чем в программе Scan2CAD. Рассмотрим это на примере буквы **о** (рис. 11) и буквы **т** (рис. 12).

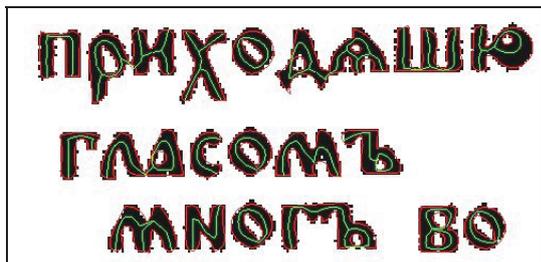


Рис. 11. Распознавание буквы **о** в программе AutoPhoto

Получено 10.01.2017



Рис. 12. Распознавание буквы **т** в программе AutoPhoto

Нельзя однозначно утверждать, что одна программа лучше другой, поскольку каждое приложение имеет определенные достоинства, недостатки и предназначено для конкретной предметной области. Однако стоит отметить, что итоговый скелетон, построенный в AutoPhoto, наиболее приближен если не к идеальному, то к максимально схожему с представлением человека: убрав изображение, оставив на экране лишь скелетон, текст мы все-таки можем прочитать. Помимо успешного достижения поставленной задачи AutoPhoto также имеет понятный и удобный интерфейс и набор функций, способствующий комфортной работе.

Итак, сравнивая работу трех векторизаторов по построению скелетона для старославянского текста, мы определили, что программа AutoPhoto лучше остальных справляется с задачей. В результате ее работы мы получили скелет – основу текста, который при подробном рассмотрении и последующем общем анализе отлично способствует сохранению не просто текстовых блоков, а целого языка.

Библиографические ссылки

1. Vextractor: помощь онлайн [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.vextrasoft.com/help/index.html&prev=search> (дата обращения: 23.12.16).
2. Алгоритм сбалансированного порогового отсека гистограммы [Электронный ресурс] // АКАДЕМИК. – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1722667> (дата обращения: 23.12.16).
3. Алгоритм сбалансированного порогового отсека гистограммы [Электронный ресурс] // Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Алгоритм_сбалансированного_порогового_отсека_гистограммы (дата обращения: 23.12.16).
4. 5kpd: AVIAScan2CadPro [Электронный ресурс]. – URL: <http://5kpd.ru/soft/graphics/26-avia-scan2cad-pro-v-82e-2011-eng.html> (дата обращения: 23.12.16).
5. AutoPhoto: программная система для обработки и векторизации полутоновых и цветных изображений [Электронный ресурс] / ИжГТУ. – URL: <http://op1.istu.ru/n-projects/tech-6-8.html> (дата обращения: 23.12.16).