

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ВДАВЛЕННЫХ ТЕКСТОВ

Ключевые слова: применение цифровой обработки, изображений, экспертная практика, фильтрации

Key words: application of digital processing, images, expert practice, filtration

Anahtar kelimeler: dijital işleme uygulaması, görüntüler, uzman uygulaması, filtreleme

Успешное решение дел при уголовном, гражданском и административном производстве во многом зависит от возможности использования доказательственной информации, полученной при проведении судебных экспертиз. Как показывает статистика, все большее количество совершаемых правонарушений, так или иначе, связано с технической подделкой документов, вследствие чего последние достаточно часто несут в себе значимую информацию о расследуемом событии.

Анализ экспертной практики показывает, что решение как идентификационных так и диагностических задач связанных с исследованием вдавленных записей и слабовидимых изображений вызывают значительные трудности при производстве экспертиз. При этом круг поставленных задач и исследуемых объектов бывает достаточно широким: это выявление содержания угасших, экранированных (залитых, заштрихованных и др.), исполненных обедненной красящей композицией текстов, восстановление их первоначального содержания, а также определение последовательности выполнения реквизитов, идентификация как с экспериментальными, так и свободными образцами и т. д.

До недавнего времени использование «традиционных» методов решения задач, связанных с выявлением содержания

вдавленных текстов, сводилось к съемкам в направленном и рассеянном (видимом, инфракрасном) отраженном свете, а также с применением электростатического воздействия.

Вместе с тем, как показывает практика, возможности исследования вдавленных текстов указанными методами ограничена. Это связано в первую очередь с особенностями аппарата зрения человека, а также низкой разрешающей способностью традиционных методов исследования.

Отмеченные проблемы, в ряде случаев могут быть успешно преодолены с помощью специальных электроннооптических устройств и графического программного обеспечения. Таким образом, использование цифровых технологий при решении данных задач по своим возможностям существенно дополняет традиционные методы исследования.

Следует отметить что, в судебной экспертизе электронно-оптические устройства нашли свое применение в конце 50-х годов XX столетия [1].

Можно сказать что, вдавленные тексты представляют собой монохромное слабовидимое изображение, яркостный элемент которого частично или полностью визуальное не воспринимается человеческим зрением и не позволяет достоверно анализировать содержащуюся в ней информацию.

В последнее время рядом авторов

проводиться исследования связанные с изменением яркостного контраста слабовидимых изображений с целью повышения их информативности. Например, в работах [2-3] делается упор на разложение первоначально изображения на частотные, яркостные составляющие и осуществление фильтрации шумовых сигналов и обработка в цветовой модели LAB. В других работах приводятся методы скользящих взвешенных ранговых преобразований изображений, и их применение для усиления резкости малококонтрастных фрагментов оттисков печати [4], линейного яркостноконтрастного преобразования изображений [5].

В указанных работах предлагается ввод изображения с помощью планшетного сканера. Однако при этом невозможно исследовать документ при различных освещениях с применением фильтров, особенно для исследования вдавленных текстов.

Исследование вдавленных текстов представляет собой многоступенчатый процесс, состоящий из определенных этапов, связанных как с подготовкой объекта к исследованию, так и непосредственно с самим процессом получения и обработки изображения.

Было проведено исследование вдавленного текста с помощью видеоспектрального комплекса, в частности компаратора VSC 6000 производства компании

«Foster+Freeman». На первом этапе исследуемый объект (рис. 1) рассматривается под действием косонаправленного света с использованием светофильтров с пропускной способностью 550-850 нм. Светофильтры использовались для усиления контраста между фоном документа и вдавленным текстом.

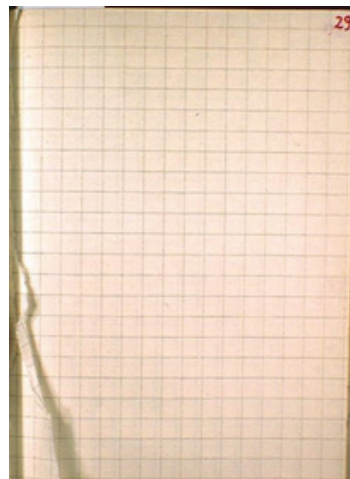


Рисунок 1. Изображение в обычном свете листка бумаги на котором находится вдавленный текст

Как видно полученное изображение (рис.2) помимо полезного сигнала, содержит, как правило, и шумовой (паразитный) фон, определяющийся наличием любых элементов изображения, мешающих целостному восприятию информативной составляющей.

В таких случаях, исходными факторами для эксперта являются визуально анализируемые случайные характеристики отдельных деталей полезного сигнала и фона, позволяющие судить о качественных и количественных характеристиках исследуемого изображения.

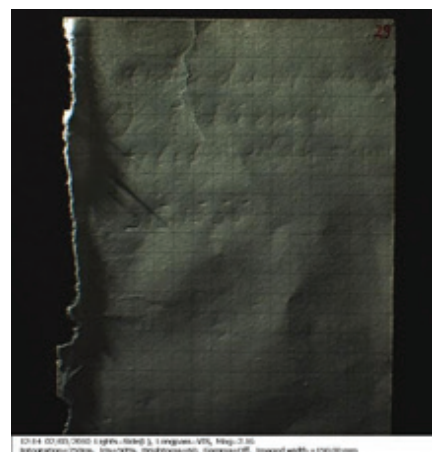


Рисунок 2. Изображение вдавленного текста в косонаправленном свете (фильтр 850 нм)

Для выявления полезной информации конкретных деталей изображения и уменьшения шума, применялись адаптивные методы обработки, что позволило существенно повысить эффективность решения различного рода задач при техническом исследовании документов.

Выбор оптимальной цветовой модели при исследовании вдавленных текстов определяется разными принципами организации ими цветковых пространств в изображениях и поставленными задачами исследования. При этом, проведенные экспериментальные исследования показали: использование, как базовых, цветковых моделей Lab, HSB, HSL и др. в силу заложенных в них принципов организации цветкового пространства позволяет значительно расширить возможности эксперта при анализе и преобразовании яркостных и цветностных характеристик исследуемых объектов.

Таким образом, совокупность различных методов преобразования указанных объектов может включать в себя алгоритмы гаммакоррекции, разложения первоначального массива изобразительной информации на ряд промежуточных, сформированных по яркостным и цветностным составляющим, фильтрации, усреднения промежуточных изображений по выделяемым характеристикам и т. д.

Следующий этап заключается в цифровой обработке изображения с помощью графических программных продуктов, таких как, Helicon Filter, Adobe Photoshop, Pro Image Plus. Первые два из них общеиспользуемые, а последний является специализированным, адаптированным для решения судебно-экспертных задач. Указанные программы применяются для увеличения отношения полезных элементов изображения к шумовым с использованием различных вариантов фильтрации, в результате чего может быть визуализирована искомая полезная информация. Одним из способов можно считать получение изображения фона с шумовыми элементами (изображение-фильтр),

которое затем вычитается из первоначального изображения, таким образом, приближая эксперта к решению задачи исследования (рис 3).

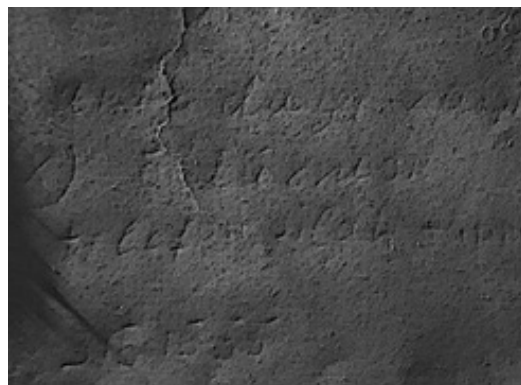


Рисунок 3. Изображение вдавленного текста после цифровой обработки

Возможность разделения исследуемых изображений с использованием соответствующего программного обеспечения на ряд промежуточных, которые могут быть сформированы по яркостным и цветностным составляющим, позволяет производить фильтрацию информативных каналов с использованием «шумовых». При этом указанный метод свободен от вышеописанных недостатков по ряду оснований, в первую очередь из-за отсутствия необходимости соблюдения условий точной фиксации исследуемого и промежуточного изображений.

Второй вариант фильтрации заключается в выборе необходимого типового автоматизированного алгоритма обработки изображения с соответствующим определением необходимых параметров. В частности, фильтрация изображений в большинстве случаев может производиться с использованием отдельных инструментов-фильтров, работа с которыми производится через специальный интерфейс.

К таким алгоритмам обработки изображений можно отнести, например, метод быстрого преобразования Фурье, позволяющий производить пространственно-частотный анализ и селективную фильтрацию

изображений, имеющих фон с регулярной структурой (шумовой сигнал).

Кроме фильтрации проводятся операции распознавания на изображениях определенных объектов, которые, как правило, предваряются обработкой изображений для создания условий, повышающих эффективность и качество выделения и распознавания искоемых или изучаемых объектов.

Методы предварительной обработки зависят от задач исследований, довольно разнообразны и могут включать, например, коррекцию яркости и контрастности изображений, гистограммы яркости, выравнивание освещенности изображений и улучшение пространственного разрешения. При работе с изображением также используется алгоритм интерактивной сегментации (рис.4).

При помощи него можно указывать точки объекта, а алгоритм выделяет окрестные пиксели с похожим цветом и (по решению эксперта) добавляет выделенную область к объекту. Для оценки “похожести” экспертом задается матрица порогов чувствительности расстояния между цветами. Чем он больше, тем больше пикселей выделится на одном шаге. При этом в область “похожих” цветов выделяются только связанные пиксели (рис.5).



Рисунок 4

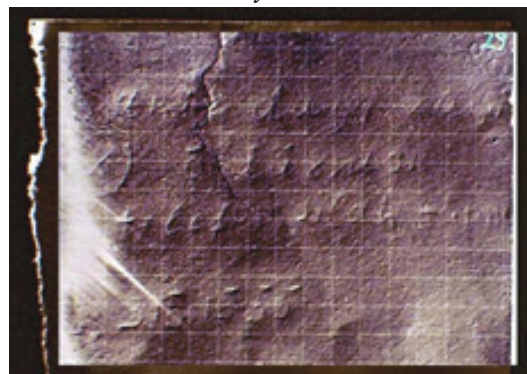


Рисунок 4 и 5. Изображение вдавленного текста после цифровой обработки

Еще большие возможности для повышения контрастности изображений предоставляют методы редактирования изображений с использованием вейвлетпреобразования изображения с переменным разрешением для отдельных деталей и последующего восстановления видимой части изображения по его двумерному вейвлетразложению [6].

Как видно, каждый из этапов представляет собой последовательную, относительно самостоятельную, законченную процедуру исследования, от корректности проведения которой зависит эффективность решения задачи регистрации в целом, что позволит избежать потери полезной информации в изображениях, и как следствие, оградит от экспертной ошибки при решении данного рода задач.

Использованная литература:

1. Эйсман, А.А., Николайчик, В.М. Физические методы выявления невидимых текстов / А.И.Винберг. — М.: Госюриздат, 1961, с.209-223.
2. Четверкин П.А. Методы цифровой обработки слабовидимых изображений при технико-криминалистическом исследовании документов. М.: Юрлитинформ, 2009, 197 с.
3. Федорович, В.Ю., Четверкин, П.А. Выявление слабовидимых изображений оттисков печатей и штампов с помощью компьютерных технологий (<http://www.sudexp.ru>) /2007, №2.
4. Дышин О.А., Меликов А.С., Гаджиев Ф.Г. Применение методов повышения контрастности цветных изображений при исследовании слабовидимых объектов ТЭД: мат. науч.- практ. конф. «Совместная научная работа по проблемам внедрения новых методик в практику судебной экспертизы как один из путей повышения квалификации специалистов», 18-19 июн.2001, Баку: АзНИИПСЭКК МЮАзР. с.78-82.
5. Рвачева О.В., Стрюкова А.О., Чмутин А.М. Яркостное преобразование и цветовой сдвиг: проблемы Microsoft, Corel, Adobe, ets. Режим доступа: (<http://www.publikacia.net>) /2010, №10.
6. Стояниц Э., Де Роуз Т., Салезин Д. Вейвлеты в компьютерной графике. Теория и приложения: / Москва-Ижевск, 2002.

BASILI METİNLERİN İÇERİĞİNİN KEŞFEDİLMESİ İÇİN DİJİTAL İŞLEME UYGULAMASI

NATİK PANAHOV

*Adalet Bakanlığı Adli Muayene Merkezi Dokümanların
Teknik İnceleme dairesi başkanı, fizik felsefe doktoru*

ÖZET

Eğik ışık altında preslenmiş bir vuruşun görüntüsünün çeşitli filtreleme modlarıyla bir optik kamera aracılığıyla bir bilgisayara girilmesi ve görüntünün çeşitli grafik editörleri kullanılarak daha fazla dijital olarak işlenmesi konuları ele alınmaktadır. Uzman pratikte uygulanabilecek çeşitli dijital görüntü işleme yöntemleri gösterilmektedir.

APPLICATION OF DIGITAL PROCESSING FOR DISCOVERING THE CONTENT OF PRINTED TEXTS

NATIG PANAHOV

*Head of the Department of Technical Examination of
Documents of the Forensic Center of the Ministry of Justice, Ph.D in Physics*

SUMMARY

The issues of entering the image of a pressed stroke under oblique light with various filtering modes by means of an optical camera into a computer and further digital processing of the image using various graphic editors are considered. Several methods of digital image processing are shown, which can be applied in expert practice.