

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШРИФТА БРАЙЛЯ ДЛЯ ЗАЩИТЫ УПАКОВОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

В.С. Васильченко*

Контактный тел.: 093-528-29-02

E-mail: vladimir_5000@mail.ru

А.В. Бизюк

Доцент*

Контактный тел.: (057) 702-13-78

E-mail: abizuk@mail.ru

*Кафедра «Медиасистемы и технологии»

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
пр. Ленина, 14, г. Харьков, Украина, 61166

И.И. Бизюк

Старший преподаватель

Кафедра вычислительной техники и систем управления
Харьковская государственная академия железнодорожного

транспорта

пл. Фейербаха, 7, г. Харьков, Украина, 61050

Контактный тел.: (057) 730-10-40

Досліджена проблема верифікації шрифту Брайля: розроблений алгоритм розпізнавання шрифту Брайля, з можливістю відтворення текстової інформації вголос програмними засобами; розроблений принцип шифрування даних за допомогою шрифту Брайля; запропонований новий метод захисту упаковки за допомогою шрифту Брайля

Ключові слова: захист поліграфічної продукції, медична упаковка, алгоритм розпізнавання шрифту Брайля

Исследована проблема верификации шрифта Брайля: разработан алгоритм распознавания шрифта Брайля, с возможностью воспроизведения текстовой информации вслух программными средствами; разработан принцип шифрования данных с помощью шрифта Брайля; предложены новые методы защиты упаковки с помощью шрифта Брайля

Ключевые слова: защита полиграфической продукции, медицинская упаковка, алгоритм распознавания шрифта Брайля

1. Введение

Современные технологии создания упаковки с каждым днём совершенствуются. Причины таких изменений - как в желании уменьшить себестоимость выпускаемой продукции, так и в желании защитить упаковку от подделок. В Украине, по разным версиям продается до 50% поддельных лекарств. Государство ведет активные организационные мероприятия по борьбе с такой ситуацией. Но эта борьба ведется лишь со следствием, а не с причиной. А причина кроется в недостаточной степени защищенности медицинских упаковок от подделок.

В соответствии с Законом Украины от 11 мая 2011 года N 2165-VI "Про внесення змін до статті 12 Закону України "Про лікарські засоби" щодо маркування лікарських засобів шрифтом Брайля" на внешней упаковке лекарственных средств шрифтом Брайля указывают название лекарственного средства, дозу действующего вещества и лекарственную форму. Шрифт Брайля представляет собой рельефно-точечный шрифт, предназначенный для слепых и слабовидящих людей. Каждый из символов содержит от 1 до 6 точек, формирующих букву или (в сокращенном шрифте Брайля) слово. Для полного отображения заданной информации требуется нанесение в среднем от 70 до 300 точек. Неверное нанесение или отсутствие хотя бы одной точки может изменить информацию о лекарственном средстве, содержащуюся на упаковке, в потенциально опасную сторону.

Маркировка шрифтом Брайля необходима для слепых, чтобы они могли прочитать текст на упаковке.

Как видится авторам статьи, такая мера также могла бы быть необходимой для защиты упаковки от подделки. В настоящее время зарекомендовала себя защита упаковки с помощью электронной подписи, суть которой состоит в том, что на специальной этикетке печатается уникальный ключ, этикетка клеится отдельно на каждую единицу продукции. При приобретении товара покупатель отправляет SMS-сообщение с уникальным ключом на сервер и получает подтверждение оригинальности купленного товара. Однако такой метод защиты требует введения еще одного дополнительного отдельного технологического этапа производства упаковок.

Логичным при защите медицинской упаковки было бы расширить возможности использования уникального ключа с помощью нанесения данного ключа шрифтом Брайля. На данный момент существует проблема проверки правильности наносимых точек на упаковке. Приборы для верификации шрифта имеются только в типографиях. Поэтому целью данной работы ставилась возможность внедрения средств верификации шрифта Брайля в аптеках, с использованием программного распознавания и озвучивания шрифта Брайля, нанесенного на упаковку.

2. Цель и задачи исследования

В работе рассматривается проблема защиты медицинской упаковки с помощью шрифта Брайля. Основной задачей ставится разработка качественной защиты упаковки от повторного воспроизведения.

Для решения основной задачи исследования нужно решить несколько частных задач: исследовать проблему верификации шрифта Брайля; реализовать алгоритм распознавания и озвучивания шрифта Брайля; разработать принцип шифрования данных с помощью шрифта Брайля.

3. Результаты исследования

На данный момент существует несколько методов верификации шрифта Брайля, среди которых можно выделить две основные группы – контактные и бесконтактные. Контактные методы могут повредить нанесению шрифта и являются достаточно медлительными. В бесконтактных методах применяются 3D техники: триангуляция лазерным лучом, угловой сдвиг и "форма из тени". В промышленных масштабах можно применять последний метод, т.к. он не требует сканирующих датчиков или линейного проектора.

3.1. Алгоритм распознавания и озвучивания шрифта Брайля

3.1.1. Съемка изучаемой поверхности упаковки

С помощью цифрового фотоаппарата и направленного источника света (с двух противоположных положений) фотографируется поверхность изучаемой упаковки. На фотоснимках точка съёмки неизменна, изменяется лишь тень, отбрасываемая от точек Брайля.



Рис. 1. Схема съемки рельефа поверхности медицинской упаковки

3.1.2. Применение графических алгоритмов преобразования изображений

Графические алгоритмы преобразования изображений были разработаны в среде Matlab на основе функций программы Adobe Photoshop. Ниже приводится список основных действий в программе Adobe Photoshop, которые необходимо выполнить с полученными фотоснимками для дальнейшего их распознавания.

Фотоснимки редактировались в одном файле. Для слоев фотографий менялись режимы наложения из статуса "Normal" в статус "Difference". Далее были применены такие фильтры коррекции как "Curves" и "Invert". Основным критерием расчета была необходимость того, чтобы были видны черным цветом четко контуры наших точек, а белым - всё остальное поле. Далее изображение переводилось в режим "Grayscale" и применялся эффект "Stylize>Emboss". Итоговое изображение сохранили в формат BMP. Таким способом получили

необходимую для распознавания схему расположения точек Брайля на упаковке.

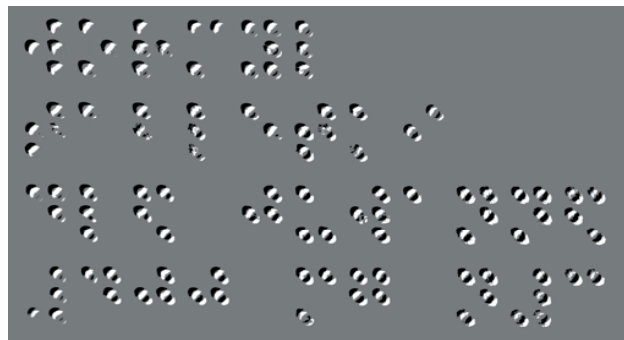


Рис. 2. Результат применения графических алгоритмов преобразования полученных фотоснимков

3.1.3. Распознавание шрифта Брайля

Для распознавания шрифта Брайля использовались алгоритмы программы Braille Reader Lite - это одна из разновидностей программ оптического распознавания текста (OCR). Специфика распознавания брайлевского текста заключается в том, что брайлевский символ не является замкнутой структурой, как обычный печатный символ, а представляет собой совокупность отдельных точек. Взаимное геометрическое положение точек и определяет сам символ. На однозначность восприятия брайлевского символа в значительной степени влияют соседние символы, а то и вся брайлевская строка.



Рис. 3. Результат распознавания рельефа поверхности медицинской упаковки

3.1.4. Озвучивание распознанного текста вслух

Для озвучивания текста использовалась программа для чтения текстов голосом - "Govorka". Лучшего результата удалось добиться, используя возможности он-лайн приложения компании "Google", размещенного в Интернете по адресу доступа: "http://translate.google.com".

3.2. Принцип шифрования данных с помощью шрифта Брайля

Изначально шрифт брайля состоял из 6 точек, для обработки цифровых данных логичным было бы использование 8 точек. В 6-й версии Unicode (2010) для этих целей был выделен диапазон (2800-28FF), именуемый как Азбука Брайля.

Каждый знак вмещает в себе диапазон из 256 вариантов зашифрованных символов. Для обеспечения такой защиты на упаковку достаточно нанести 10 знаков шрифтом Брайля, и мы получим 80-битный ключ, который способен предотвращать атаку от взлома методом обычного подбора.

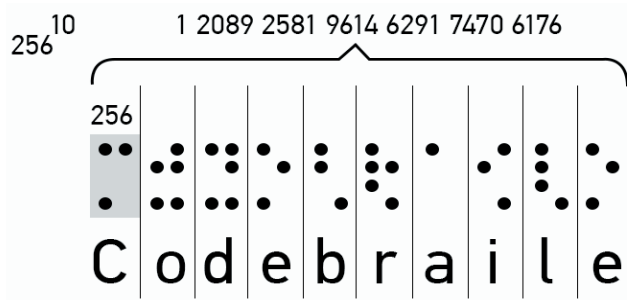


Рис. 4. Пример ключа для нанесения на упаковку

3.3. Новый метод защиты упаковки с помощью шрифта Брайля

На поверхности каждой упаковки печатается уникальный ключ шрифтом Брайля, база данных ключей хранится на сервере. С помощью специального модуля покупатель проверяет товар на подлинность. Для контроля вслух воспроизводится название и цена товара. Во избежание случаев повторных продаж товара с одной и той же упаковкой программным

способом на запрашиваемом сервере работает система мониторинга, которая следит за тем, где и когда товар покупался.

4. Выводы

В ходе исследования проблемы верификации шрифта Брайля, удалось разработать алгоритм распознавания шрифта Брайля вслух в условиях слабо контролируемого окружения. Был разработан принцип шифрования данных с помощью шрифта Брайля. На основе результатов проделанных исследований была предложена новая концепция защиты упаковки с помощью технологии переменной печати ключей шрифтом Брайля.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на решение вопроса оптимизации работы предложенного алгоритма; создание комплекса необходимого программного обеспечения; исследования характеристик фотокамер, необходимых для реализации работы алгоритма.

Литература

1. Коншин А.А. Защита полиграфической продукции от фальсификации [текст]. – М.: ООО «Синус», 1999. – 160 с.
2. Шарифуллин М. Защита прежде всего [текст]. – Журнал Publish, №7, 2000.
3. Шарифуллин М. Бренд на замке [текст]. – Журнал Publish, №6, 2007.
4. Shirai Y. Three-dimensional Computer Vision [Текст] : Y. Shirai - Springer - 1987. - pp. 48-50.
5. Horn B., Shape from Shading [Текст] : B. Horn, Brooks M. - MIT Press - 1989. - pp. 123-127.
6. Ch. Wagner, Informationstheoretische Grenzen optischer 3D-Sensoren [Текст] : B. Horn - PhD thesis at the University Erlangen , – Nurnberg - 2003. - pp. 33-37.

Abstract

In this article the problem of Braille code verification was investigated in order to use code inscriptions to protect medical packaging.

In the study an algorithm to recognize Braille was designed, with the ability to play aloud the text information by software tools.

The developed method uses the principle of three-dimensional images scanning named “shape from the shadows”; image processing using Photoshop or analog; code identification by the programs of OCR class and playing text information aloud by means of software. Also the principle of data encryption using Braille was developed and new methods of packaging protection with Braille were offered.

Received test results demonstrate that the investigated technique can be used as the basis for a set of software and hardware for a new way to protect medical packaging with Braille

Keywords: *protection of printed packages, medical packaging, recognition algorithm braille technology image registration*