УДК 681.3.06

В. А. Швец к.т.н.,доц., В.В. Шестакова (НАУ, Украина)

МЕТОДЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ХАРАКТЕРНЫХ ФРАГМЕНТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ ОТПЕЧАТКА ПАЛЬЦА.

In this paper some problems of user identification by finger-print and application of biometrical technologies in cryptography are considered. Also two practical methods of detection of a sample fragment on the finger-print matrix are produced. And comparative characteristic of this methods is given too.

Идентификация по отпечаткам пальцев – на сегодня самая распространенная биометрическая технология.

Применения биометрических технологий разнообразны: доступ к рабочим местам и сетевым ресурсам, защита информации, обеспечение доступа к определенным ресурсам и безопасность. Ведение электронного бизнеса и электронных правительственных дел возможно только после соблюдения определенных процедур по идентификации личности. Биометрические технологии используются в области безопасности банковских обращений, инвестирования и других финансовых перемещений, а также розничной торговле, охране правопорядка, вопросах охраны здоровья, а также в сфере социальных услуг. Биометрические технологии в скором будущем будут играть главную роль в вопросах персональной идентификации во многих сферах. Применяемые отдельно или используемые совместно со смарт-картами, ключами и подписями, биометрия скоро станет применяться во всех сферах экономики и частной жизни.

Во второй половине XX века в связи с появлением новых технических возможностей распознавание по отпечаткам пальцев начало выходить за рамки использования только в криминалистике и нашло свое применение в самых различных областях информационных технологий; в первую очередь такими областями стали:

- системы управления доступом;
- информационная безопасность (доступ в сеть, вход на ПК);
- учет рабочего времени и регистрация посетителей;
- системы голосования;
- проведение электронных платежей;
- аутентификация на Web-ресурсах;
- различные социальные проекты, где требуется идентификация людей (благотворительные акции и т. д.);
- проекты гражданской идентификации (пересечение государственных границ, выдача виз на посещение страны и т.п.).

По отпечатку пальца можно сгенерировать пароль. Отпечаток пальца всегда надежнее, его не потеряешь, не запишешь в записную книжку, и помнить, полученный по отпечатку пальца пароль нет надобности.

Недостаток тот, что в точности повторить матрицу отпечатка пальца в разные моменты времени пользователь не может. С некоторой точностью можно повторить не саму матрицу, а какие-то ее фрагменты. Под фрагментом будем понимать некоторый кусочек, не обязательно квадратный с отпечатка пальца. Сканер отпечатка пальца дает матрицу размером 300×300 пикселей, а будем рассматривать фрагмент размером 20×20. Тогда необходимо решить задачу точного определения (обнаружения) расположения фрагмента, вырезанного с эталонного отпечатка пальца, во вновь введенном отпечатке.

Какие же методы можно использовать для обнаружения расположения фрагмента на вновь введенном отпечатке.

Самый простой *"метод поиска совпадений"*. Будем "протаскивать" выделенный фрагмент по всей матрице и подсчитывать количество совпадений (несовпадений) черно-белых точек. Если все точки совпадают, то несовпадений в идеале будет 0 (рис. 1).

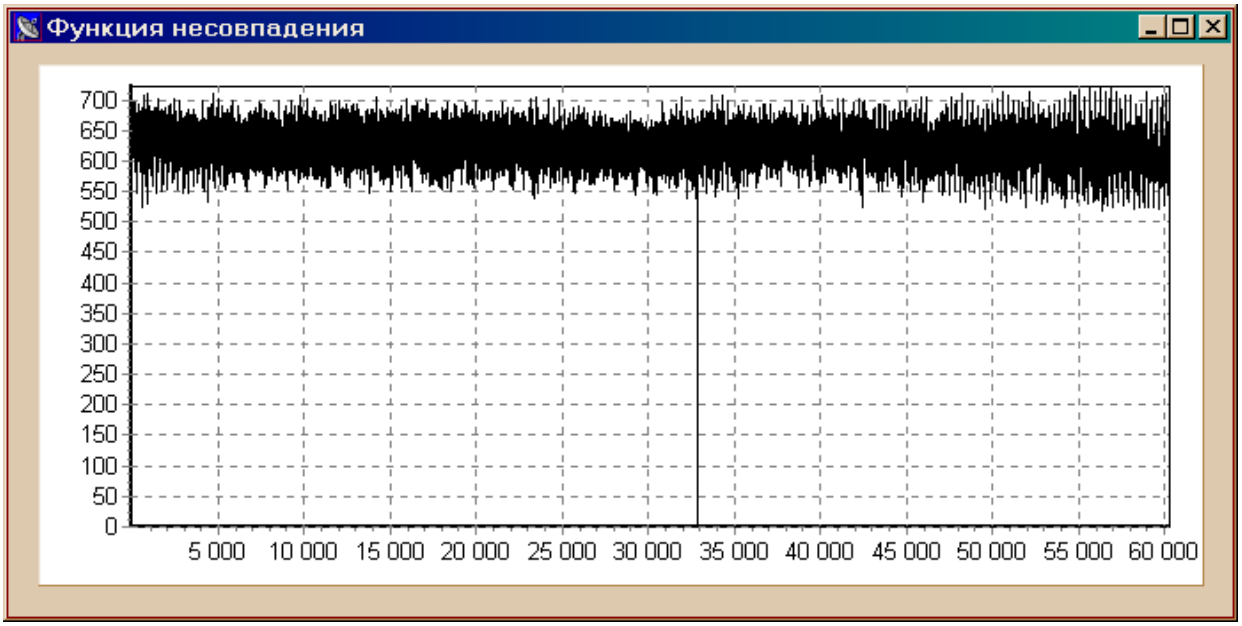


Рис. 1. Количество несовпадений фрагмента на эталонном отпечатке

Проверим этот метод на другом отпечатке этого же пальца, потому что повторить два раза один и тот же отпечаток нельзя (возможно линейное или угловое смещение отпечатка рис. 2).

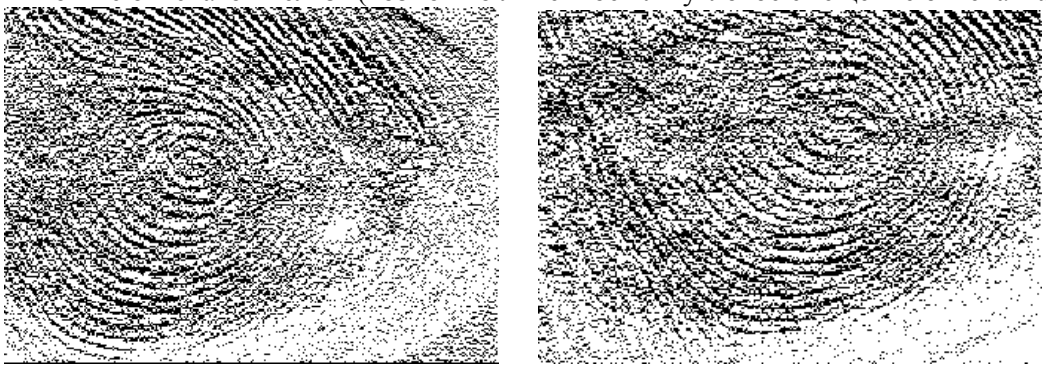


Рис. 2 Отпечаток одного и того же пальца, снятый в разные моменты времени

Подсчитаем количество несовпадений и отобразим их в виде графика (рис. 3)

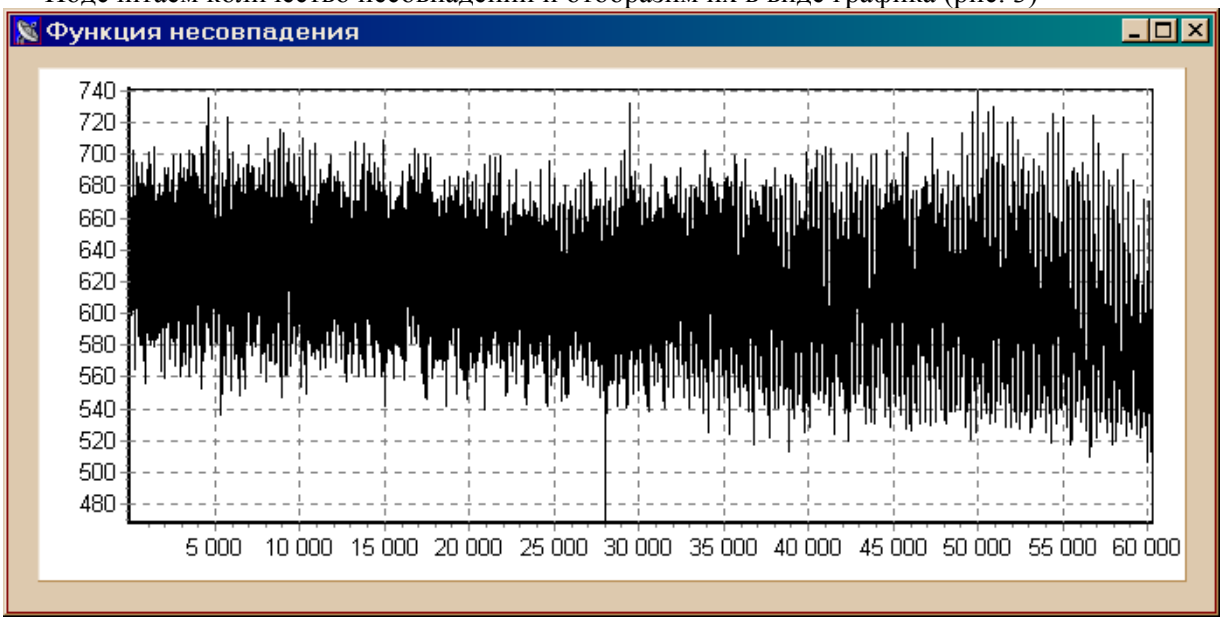


Рис. 3. Наилучшее расположение "эталонного" фрагмента на другом отпечатке

Из рисунка видно, что есть четкий минимум, а это значит, что во второй матрице отпечатка присутствует эталонный фрагмент первой матрицы.

Второй метод, который можно использовать – нахождение более сложной зависимости между двумя отпечатками, например нахождение корреляционной функции эталонного фрагмента на втором отпечатке пальца, который можно назвать *"корреляционно-координатный метод"* (рис. 4, рис. 5).

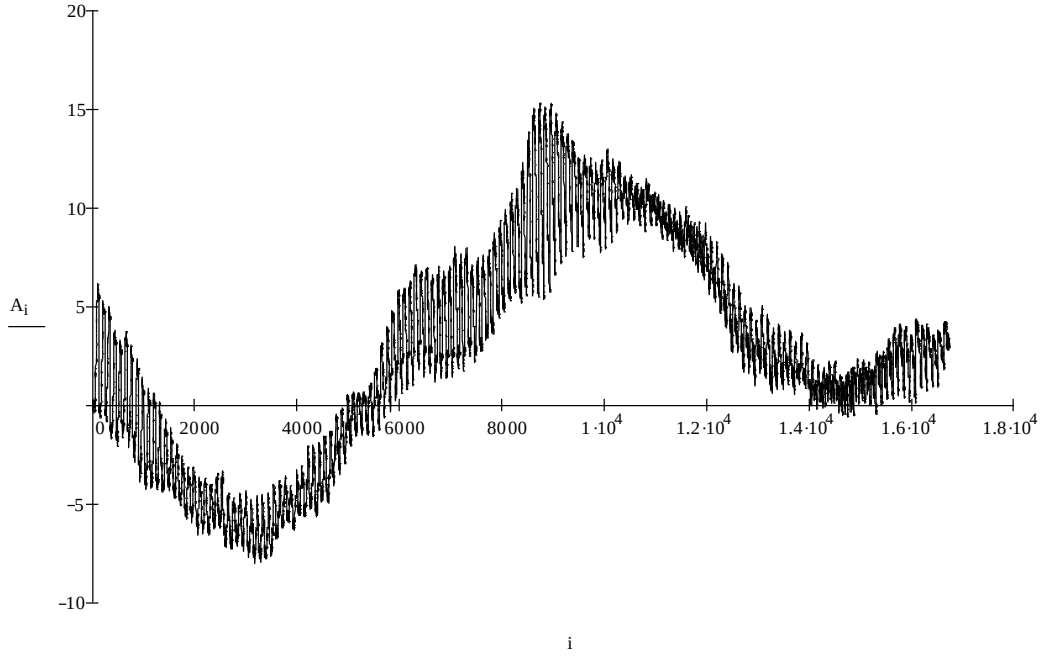


Рис. 4. Корреляционная функция фрагмента на эталонном отпечатке

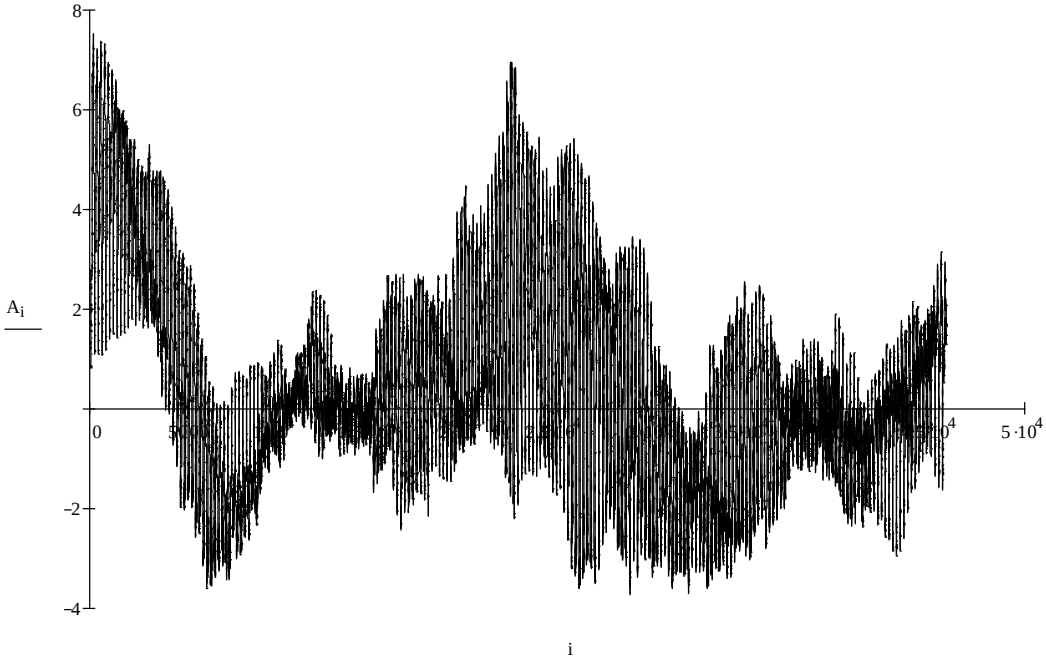


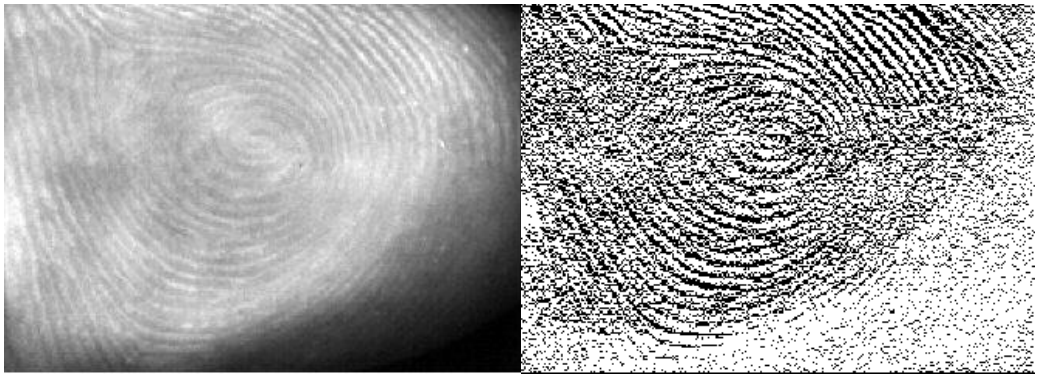
Рис. 5. Корреляционная функция "эталонного" фрагмента на другом отпечатке

Максимумы корреляционной функции указывают на наличие эталонного фрагмента в обоих отпечатках пальцев/

Анализируя полученные результаты можно утверждать, что оба метода могут иметь практическое использование для обнаружения характерных фрагментов на отпечатках пальцев введенных несколько раз.

Однако в таком виде эти методы имеют недостатки. При обнаружении эталонного фрагмента на матрице отпечатка пальца наблюдается значительный разброс значений несовпадений и

корреляционной функции (рис. 4, 5). Этот разброс обусловлен тем, что проводилась не полная обработка отпечатка пальца, упрощенная процедура перевода серого изображения отпечатка пальца в черно-белое (рис. 6).



а б

Рис. 6. Изображение отпечатка пальца

Для применения методов использовалась простейшая обработка серого изображения отпечатка пальца. Изображение подвергалось высокочастотной фильтрации (ВЧ-фильтр первого порядка) и квантованию по яркости на уровне 0,707. Как показал эксперимент, применение ВЧ-фильтров более высокого порядка добавляло в изображение шум, который значительно влиял на качество.

По мнению авторов для улучшения качества черно-белого изображения необходимо применять более сложные алгоритмы обработки, а также проводить выделение контуров папилярных линий отпечатка.

Использование нескольких фрагментов от изображения отпечатка пальца дает возможность построить криптографические алгоритмы генерации паролей и цифровой подписи.

Литература

1. **Масленщиков М. Е.** Практическая криптография. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.

2. **Айфичер Э. С., Джервис Б. У.** Цифровая обработка сигналов: практический подход, 2-е издание.: М.: Издательский дом "Вильямс", 2004. – 992 с.

3. **Малла С.** Вэйвлеты в обработке сигналов. – М.: Мир, 2005, – 671 с.