построения автокорреляционной функции, вычисляемой по формуле:

$$B(\Delta x_i) = \frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}\left[S(j)S(j+\Delta x_i)\right].$$

В целом изображение человека можно охарактеризовать тремя областями: область головы, область туловища, область ног. При проведении исследования бралось сечение яркости по этим трём областям с изменением ширины изображения человека. В качестве исходного изображения выступало изображение человека на фоне листвы, размером 97 пикселей по ширине и 184 пикселя по высоте, соотношение сторон 1:2.

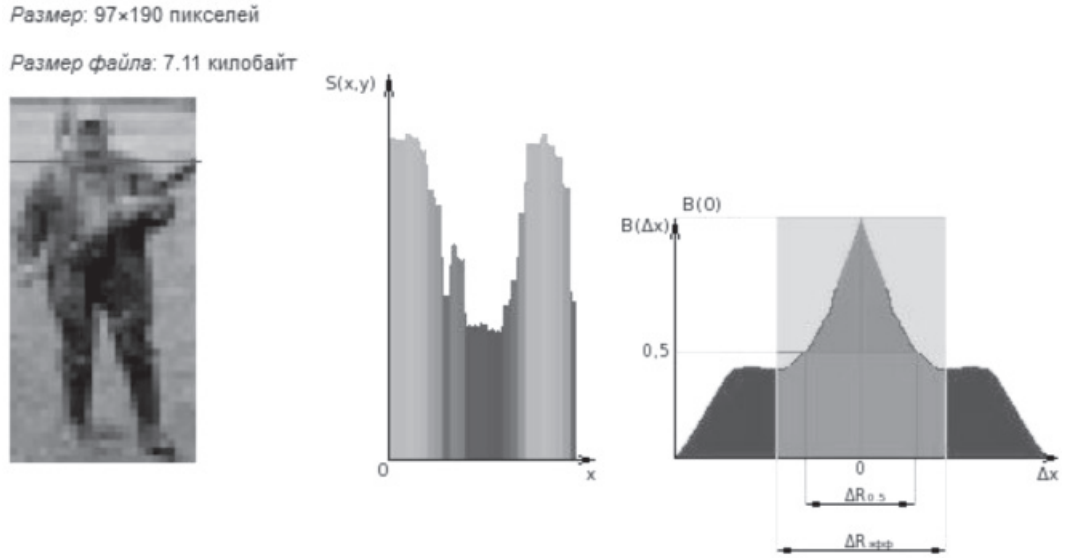


Рис. 2. Изменение интервала корреляции на различимых участках изображения человека

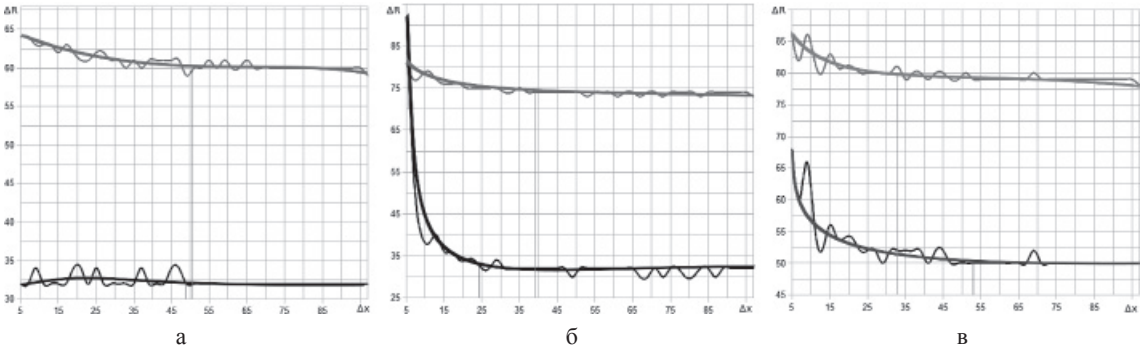


Рис. 3. График 1 – изменение $\Delta R_{0,5}$ (верхние) и $\Delta R_{эфф}$ (нижние) в области головы (а), туловища (б), ног (в)

Для нахождения среднего значения интервала дискретизации следует учесть вероятности участков резко отличающихся между собой – голова, туловище, ноги и соответственно их соотношение 1:3:4. Среднее значение случайно величины:

$$M\left[X\right] = \sum_{i=1}^{\infty} x_i p_i .$$

$x_{\max(0,5)} = 1/8{\cdot}24 + 3/8{\cdot}48 + 4/8{\cdot}53 = 47{,}5 \approx 48$ пикселей.

$x_{\max(эфф)} = 1/8{\cdot}39 + 3/8{\cdot}51 + 4/8{\cdot}33 = 40{,}5 \approx 41$ пиксель.

Так как соотношение сторон высота и ширина человека 1:2, то размеры передаваемого изображения с человеком с максимально допустимым интервалом дискретизации будут: **48×96** пикселей по уровню 0,5 или **41×82** пикселей при анализе эффективного значения корреляционной функции.

РАСПОЗНАВАНИЕ РУКОПИСНОГО ПОЧЕРКА ПРИ АУТЕНТИФИКАЦИИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПЭВМ

Смирнов И.Е., Борисова С.Н.

Пензенская государственная технологическая академия, Пенза, e-mail: los@pgta.ru

Если рассмотреть систему информационной безопасности, не вдаваясь в технические подробности, то можно заметить, что главная проблема – это ограничение доступа пользователей к ресурсам информационной системы. Работа систем ограничения доступа заключается в идентификации и аутентификации пользователя (т. е. установление личности пользователя для того, чтобы присвоить ему определенные права).

Факсимильная подпись – это один из классических способов идентификации личности, применяемый уже несколько столетий в юридической практике, банковском деле, торговле. Причем выделяют два способа анализа подписи:

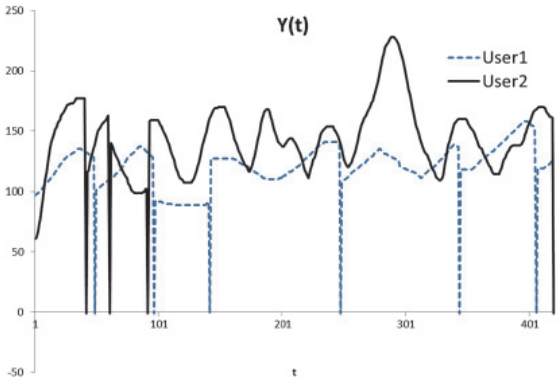
• Анализ следа пера автографа или статической подписи;

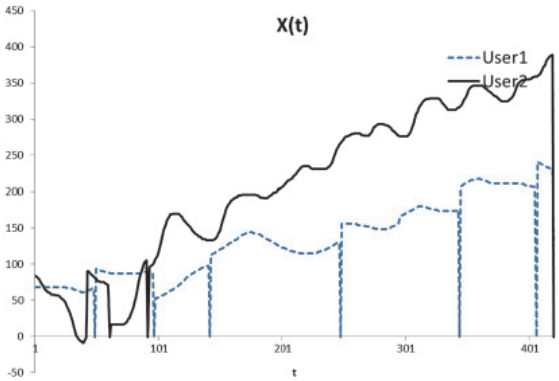
• Анализ динамики воспроизведения автором «живой» подписи.

Практически все существующие сегодня коммерческие системы идентификации личности работают с «живыми» подписями и построены в основном на анализе динамики воспроизведения подписи в одной, двух или трех координатах ($X(t)$ – движение пера по оси X, $Y(t)$ – движение пера по оси Y, $Z(t)$ –интенсивность нажатия пера).

В качестве примера биометрического пароля может быть использовано слово «*Пенза*», соответствующие кривые колебания пера по двум осям $Y(t)$, $X(t)$ которого представлены на рисунке. Кривые получены по результатам тестирования разработанного программного средства анализа рукописного почерка. Как видно, параметры для двух пользователей различны при написании одного и того же слова. Поэтому данные параметры можно использовать в качестве биометрических параметров при аутентификации пользователей.

Однако в чистом виде эти параметры не могут использоваться по ряду причин. Обычно они подвергаются некоторому преобразованию путем вычисления некоторых линейных функционалов по полной реализации подписи или по ее фрагментам [1]. В качестве вычисляемых линейных функционалов удобно использовать ортогональные функционалы Фурье, Уолша, Хаара.





Динамические параметры подписи для двух пользователей

При выборе в качестве функционалов коэффициентов ряда Фурье для двух координатной системы анализа почерка выделяемые параметры подписи будут определяться выражениями для дискретного преобразования Фурье (ДПФ):

$$a_k = \sum_{i=0}^{M} x_i \left(\cos\left(\frac{(2 \cdot \pi \cdot k)}{M} \right) \right), \qquad (1)$$

$$b_k = \sum_{i=0}^{M} y_i \left(-\sin\left(\frac{(2 \cdot \pi \cdot k)}{M} \right) \right), \qquad (2)$$

где M – количество точек введенной подписи, т.е. отсчетов дискретного сигнала $Y(t)$ или $X(t)$, поступающего с графического планшета; X_i/Y_i – отсчет дискретного сигнала $X(t)/Y(t)$; k – номер текущего отсчета ДПФ. Так как сигнал, поступающий с графического планшета, низкочастотный, то основная информация о его спектре содержится в первых 10-20 отсчетах, поэтому количество отсчетов, равное 16, считается удовлетворительным; a_k – реальная часть k-го отсчета ДПФ, b_k – мнимая часть k-го отсчета ДПФ. Для каждой подписи вычисляется ДПФ, отдельно для $Y(t)$ или $X(t)$. Результатом вычисления ДПФ N подписей являются $4N$ вектора реальной и мнимой частей ДПФ: a_{kx}, b_{kx}, a_{ky}, b_{ky}.

Список литературы

1. Иванов А.И. Биометрическая идентификация личности по динамике подсознательных движений. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2000. – 188 с.

2. Болл Р., Коннел Дж. Руководство по биометрии. – М.: Техносфера, 2007.

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК НОВЕЙШИХ РАЗРАБОТОК ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПЛИС НА ВЫБОР КРИСТАЛЛА

Турыгин И.Г., Литвинская О.С.

Пензенская государственная технологическая академия, Пенза, e-mail: tigseir@ya.ru, los@pgta.ru

В настоящее время одним из активно развивающихся в России направлений разработок является аппаратура для телекоммуникаций. Несмотря на то, что крупнейшие операторы коммуникаций в нашей стране используют, в основном, готовое зарубежное оборудование, открытыми остаются вопросы о сопряжении его с существующими отечественными каналами связи, а также о реализации дополнительных функций, необходимых потребителю. На базе технологии ПЛИС реализуются коммутаторы, системы защиты информации и т.п. Немаловажно, что специальная связь реализуется только на отечественном оборудовании, при разработке которого последние годы широко используется импортная элементная база, в том числе ПЛИС. При этом «пионерами» в применении ПЛИС высокой степени интеграции были разработчики из министерства обороны и спецслужб, в силу своей специфики первыми получившие доступ к элементной базе и системам автоматизированного проектирования [6].

Рассмотрим основные подходы при выборе ПЛИС для реализации проектов. Как известно, при выборе элементной базы руководствуются следующими критериями отбора: быстродействие; логическая емкость, достаточная для реализации алгоритма; схемотехнические и конструктивные параметры ПЛИС, надежность, рабочий диапазон температур, стойкость к ионизирующим излучениям и т.п.; стоимость владения средствами разработки, включающая как стоимость программного обеспечения, так нали-