

АЛГОРИТМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КЛЮЧЕВЫХ ТОЧЕК ДИНАМИЧЕСКОЙ ПОДПИСИ

Ложников П.С.

Омский государственный технический университет, каф. АСОИиУ
644119 г. Омск, ул. Бульвар Зеленый 8,7; ips@echo.ru

В основе построения систем распознавания по динамике подписи лежит анализ набора сигналов $\Phi(t) = \{x(t), y(t)\}$, формируемых устройством ввода (в данном случае используется графический планшет Genius EPen). Работа такой системы состоит из 2-х этапов: регистрация пользователя (формирование эталона) и принятие решения о подлинности предъявленной подписи (аутентификация).

Во время реализации подписи на любом из этапов формируется первоначальный код подписи, структура которого представлена на рисунке 1.

Координата X	X_1	X_2	X_3	.	.	.	X_i	X_{i+1}	.	.	.	X_n
Координата Y	Y_1	Y_2	Y_3	.	.	.	Y_i	Y_{i+1}	.	.	.	Y_n
Время в точке	t_1	t_2	t_3	.	.	.	t_i	t_{i+1}	.	.	.	t_n

Рис.1. Первоначальный код подписи

Данный код проходит предварительную обработку, задача которой заключается в уменьшении стохастического характера сигналов $x(t), y(t)$. Исследования динамики подписи показали, что характеристики движения пера (скорость, направление, ускорение) во время расписывания меняются в узловых точках. Поэтому, при формировании эталона подписи учитываются только узловые точки, которые несут доминантную информацию о динамике воспроизведения.

В качестве узловых в данном алгоритме рассматриваются только точки отрыва пера, пересечения линий и угловые точки. Наиболее просто определяются точки отрыва пера. Используемый планшет формирует специальные сигналы в случае отрыва пера. При анализе сформированных наборов сигналов можно очень просто определить точки отрыва, просматривая всю последовательность сигналов. Точки пересечения линий определяются путем анализа сигналов $x(t), y(t)$. [1] Определение угловых точек является более сложной задачей. Вектор значений $\{x_j, y_j\}$ может быть зашумлен, в этом случае при детектировании значений угловых точек могут возникать ошибки. Для уменьшения ошибок выделения углов проводится линейная фильтрация $\{x_j, y_j\}$ с заранее определенной величиной окна.



Рис. 2. Пример двух реализаций подписи одним человеком

Новизна данного алгоритма заключается в выявлении из узловых ключевых точек. Ключевая точка - это узловая точка, находящаяся в стабильном участке подписи. На рисунке 2 показаны две реализации подписи одного и того же пользователя. В данном примере точки B17 и B23 попали в нестабильные участки, алгоритм их отбросит. Выявление нестабильных участков происходит за счет многократной реализации подписи на этапе создания эталона. При этом сравнивается, прежде

всего, взаимное расположение узловых точек, а также тип точек (на рисунке 2 точки обозначены: К - отрыва, П - пересечения, В - угловые) и их количество. В данном алгоритме эталон содержит информацию, которую несут ключевые точки, то есть он максимально минимизирован и имеет другую структуру, отличную от первоначального кода (рис.1). Таким образом, длина кода эталона не пропорциональна числу вариантов реализации подписи на этапе регистрации пользователя [2], то есть, для хранения может быть выделено строго определенный размер поля в базе данных.

Опытная эксплуатация системы основанной на данном алгоритме показывает, что в процессе аутентификации на принятие решения о принадлежности к эталону не влияет масштаб и угол поворота вводимого образца подписи.

Литература:

1. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. – М.: Мир-1989.
2. Сорокин И.А. Иванов А.И. Анализ траектории ключевого слова в задаче биометрической аутентификации. // Специальная техника средств связи. Серия. Системы, сети и технические средства конфиденциальной связи. Пенза, ПНИЭИ, 1997, Выпуск №2., с.с.108 -113.



ALGORITHM OF DEFINITION OF KEY POINTS OF THE DYNAMIC SIGNATURE

Lozhnikov P.

Omsk state technical university
lps@echo.ru

In a basis of construction of recognition's systems on dynamics of the signature the analysis of a set of signals $\Phi(t) = \{x(t), y(t)\}$, formed by the device of input (graphic tablet Genius EPen in this case is used) lays. Work of such system consists of 2 stages: registration of the user (formation of the standard) and decision making about authenticity of the showed signature (authentication).

During realization of the signature on any of stages the initial code of the signature which structure is submitted on image 1 is formed.

Coordinate X	X ₁	X ₂	X ₃	.	.	.	X _i	X _{i+1}	.	.	.	X _n
Coordinate Y	Y ₁	Y ₂	Y ₃	.	.	.	Y _i	Y _{i+1}	.	.	.	Y _n
Time in a point	t ₁	t ₂	t ₃	.	.	.	t _i	t _{i+1}	.	.	.	t _n

Image 1. An initial code of the signature



Image 2. An example of two realizations of the signature one person (points are designated: K - end, П - crossings, B - angular)

The main points of this algorithm is: the points of the feather's separation, the points of the lines crossing and the angular points. Novelty of the given algorithm consists in revealing from central key points. The key point is the central point which is taking place in a stable site of the signature. On image 2 two realizations of the signature of the same user are shown. In the given example of a point B17 And B23 have got in a stable sites, the algorithm will reject them. Revealing of a stable sites occurs due to repeated realization of the signature at a stage of creation of the standard. The length of a standard code is not proportional to number of variants of the signature realization at a stage of the user registration.