

РАСПОЗНАВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОДПИСИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРАТЕГИИ БАЙЕСА

Ложников П.С.

Сибирская государственная автомобильно-дорожная академия (СибАДИ)
644119 г. Омск, ул. Бульвар Зеленый 8,7; lps@sibadi.omsk.ru

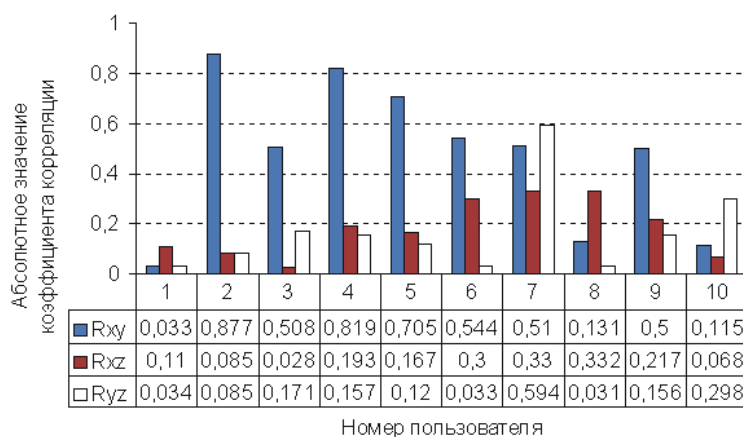
Для решения задачи распознавания пользователя по динамике подписи необходимо формирование алгоритмов, позволяющих принять решение о личности идентифицируемого. Работа таких алгоритмов основана на сравнении некоторого вектора индивидуальных биометрических признаков с заранее вычисленными статистическими характеристиками. Метод распознавания динамической подписи основанный на стратегии Байеса обладает рядом преимуществ.

Во-первых, на этапе аутентификации пользователю не нужно «представиться» (вводить свое имя или «логин»), система сама определит распознанную по введенной подписи личность. Данная особенность процедуры аутентификации предпочтительнее по следующим причинам:

- Снижается вероятность перехвата или утечки информации о подписи хозяина злоумышленником, так как в систему не поступают сведения о заявленной на распознавание личности до непосредственного ввода подписи;
- Затраты на дополнительную защиту удаленных терминалов, откуда поступают заявки на распознавание личности, могут быть существенно меньше, в отличие от расходов на обеспечение безопасной работы сервера, где хранится база данных эталонов подписей зарегистрированных пользователей.

Во-вторых, значительно упрощается и убыстряется обработка сигналов, поступающих с графического планшета при вводе подписи. Для проведения распознавания личности по динамике подписи необходимо провести следующие операции:

- 1) **Ввод массива данных.** Во время ввода подписи активируются пиксели, соответствующие текущему положению светового пера на планшете, при этом заполняются сразу четыре массива:
 - координата X активированного пикселя;
 - координата Y активированного пикселя;
 - давление Z активированного пикселя;
 - время активизации пикселя.
- 2) **Предварительная обработка.** Экспериментально доказано, что полученные сигналы ($x(t)$, $y(t)$, $z(t)$) необходимо и достаточно разложить в ряд Фурье по 16-ти гармоникам. При таком количестве гармоник мощность сигнала разложенного в ряд Фурье составляет более 95% от мощности исходного сигнала, что является приемлемым для распознавания подписи. Особенность рассматриваемой биометрической системы, заключается в том, что для нормирования всех сигналов, единственным возможным способом масштабирования является линейная нормализация предъявленных сигналов по времени и амплитуде. При использовании стратегии Байеса заранее неизвестно какая гипотеза (эталон подписи) окажется наиболее вероятной, поэтому алгоритмы прямого масштабирования, Карла-Фанта [2] здесь не применимы.
- 3) **Выделение набора признаков, характеризующих динамику подписи.** Первичные данные о динамике воспроизведения подписи получают в виде двух функций времени изменения положения светового пера в плоскости планшета $x(t)$ и $y(t)$, а также в виде вариаций давления чувствительного к нажатию кончика пера на поверхность планшета: $z(t)$. На основе перечисленных функций строится пространство признаков. На рис. 1 приведена диаграмма, иллюстрирующая коррелированность этих трех базовых функций, для десяти разных пользователей. В большинстве случаев зависимость между функциями X и Y значительно превосходят их же коррелированность с функцией давления пера Z . Исследования показали, что средняя скорость движения пера при написании подписи является показателем информативности подписи. Чем выше средняя скорость, тем сильнее коррелированность $x(t)$ и $y(t)$, следовательно, эти два признака дублируют в себе информацию о динамике подписи. Пространство признаков, формируемое динамикой написания подписи, несет в себе достаточное количество информации, чтобы распознать личность. Однако из приведенных на рис. 1 результатов видно, что стабильность трех базовых функций $x(t)$, $y(t)$, $z(t)$ и их зависимость между собой у всех людей может быть разной. Для определенного круга лиц со стабильной подписью достаточно одного признака $x(t)$, чтобы распознать личность.

Рис. 1. Коэффициенты корреляции R_{xy} , R_{xz} , R_{yz} десяти пользователей

- 4) **Нахождение наиболее вероятной гипотезы о предъявленной подписи по стратегии Байеса.** Количество зарегистрированных пользователей соответствует количеству первоначально выдвигаемых гипотез о принадлежности предъявленного образца подписи к какому-либо эталону. Соответственно время математических вычислений на данном этапе прямо пропорционально зависит от количества зарегистрированных эталонов.

Описанная биометрическая система не допускает ошибок распознавания первого и второго рода, при условии, что размер базы данных зарегистрированных эталонов подписей не превышает 100 записей. Данная система эффективна для организации ограничения доступа к распределенным базам и банкам данных, так как соединяет в себе наибольшую достоверность и удобство эксплуатации.

Литература:

1. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. – М.: Мир-1989.
2. Сорокин И.А. Сравнение алгоритмов масштабирования в системах биометрической аутентификации личности. // Специальная техника средств связи. Серия. Системы, сети и технические средства конфиденциальной связи. Пенза, 1997, Выпуск №2., с. 94 -100.

THE DISTINCTION OF THE DYNAMIC SIGNATURE WITH THE USING THE BAYES' STRATEGY

Lozhnikov P.

The candidate of chair IS (Siberian State Automobile and Highway Academy)

lps@sibadi.omsk.ru

For the user's distinction by the dynamic signature is necessary to formed the algorithms which are allow to take decision about the distinguishing personality. The method of the distinction the dynamic signature based on a Bayes' strategy posses some adventures.

Firstly, it's not necessary to enter the name or login, therefore:

- the probability of the information intake or the information leakage is bring down.
- the disbursement on a complementary defence of a of a distant terminals is down.

Secondly, the cultivation of a signals which are deal from the graphic tablet at the enter signature is simplify and quicken.

For the passing personality distinction of the dynamic signature it's necessary to pass following operations:

- 1) The enter of the data's array.
- 2) The preliminary cultivation.
- 3) The definition of the set of signals which are character the dynamic signature.
- 4) The selection of the most likely hypotheses about exhibition signature on the Bayes' strategy.

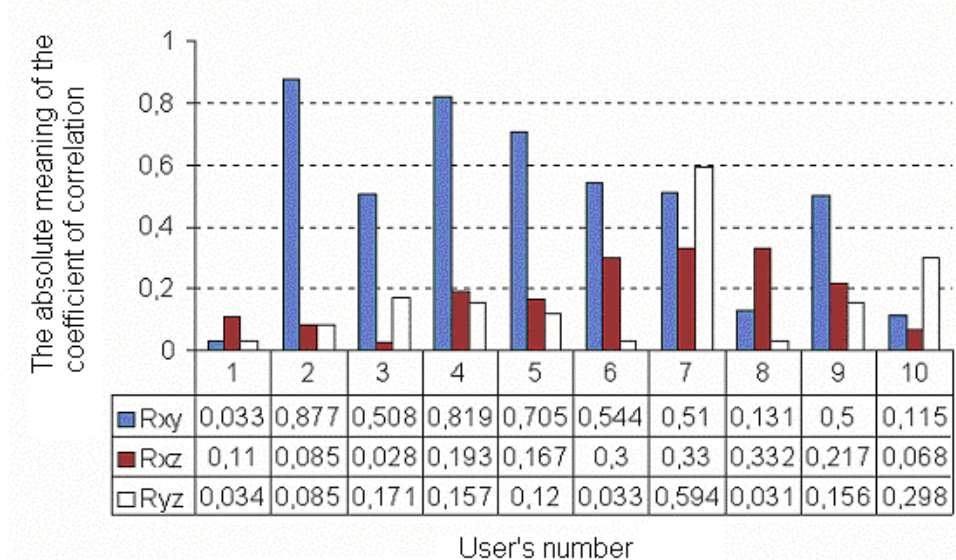


Image 1. Coefficient of correlation R_{xy} , R_{xz} , R_{yz} of ten users.