

ПРОГРАММНОЕ СРЕДСТВО ИДЕНТИФИКАЦИИ ЧЕЛОВЕКА ПО ЦИФРОВЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Абрамович Н.А.

Насуро Е.В. – к.т.н., доцент

Высокая популярность биометрических систем идентификации человека в современном мире обусловлена их высокой скоростью работы, надежностью и отсутствием необходимости для пользователя носить или запоминать что-либо. Одним из самых дешёвых и при этом надёжных признаков, по которым может проводиться идентификация, являются отпечатки пальцев. Простота интеграции и низкая стоимость выгодно отличает данный метод от идентификации по геометрии лица и сетчатке глаза. По сравнению с распознаванием по радужной оболочке глаза и рисунку вен, идентификация данным методом в среднем выполняется быстрее (около одной секунды) и доставляя меньше дискомфорта пользователю. На данный момент, благодаря своим преимуществам, системы идентификации по отпечатку пальца занимают более половины рынка систем биометрической идентификации.

Системы биометрической идентификации состоят из программного и аппаратного компонентов. Аппаратный компонент представляет собой сканер, предназначенный для считывания узора отпечатка пальцев пользователя и перевод его в цифровую форму. Полученное изображения часто бывает искажено из-за мелких повреждений кожи и её физического состояния.

Программный компонент служит для сравнения полученного отпечатка с отпечатками в базе и выделения наилучшего совпадения. Среди основных способов реализации программного компонента можно выделить статистические методы и идентификацию с использованием машинного обучения[1][2].

Статистические методы распознавания неплохо работают при небольшом наборе данных, но на достаточно больших наборах их точность снижается. Также такие методы требуют четкой алгоритмизации и плохо выявляют скрытые зависимости.

Идентификация на основе средств машинного обучения же практически лишена вышеперечисленных недостатков. Её преимуществами, безусловно, являются:

- универсальность
- возможность работать с большими наборами данных

Среди недостатков же можно выделить низкую степень устойчивости к трансформациям и искажениям.

Комбинирование обоих методов (устранение помех и искажений линейными алгоритмами и распознавание с помощью систем машинного обучения) позволяет компенсировать недостатки обоих методов и имеет высокий потенциал для использования в системах идентификации. Недостатком комбинирования является некоторое замедление работы. Таким образом, данный метод не следует применять в тех случаях, когда время работы критично.

В настоящее время одним из самых популярных алгоритмов сравнения отпечатков пальцев является сравнение по особым точкам. В качестве особых точек выбираются точки ветвления и конечные точки. Эти точки выбираются на двух изображениях, а затем сравниваются и по количеству совпавших точек принимается решение по идентичности отпечатков.

Схема работы алгоритма:

- 1) адаптивная фильтрация, выделение зоны интереса;
- 2) бинаризация, выделение однородных областей;
- 3) морфологическая обработка;
- 4) скелетизация;
- 5) векторизация;
- 6) векторная постобработка;
- 7) сравнение двух наборов особых точек.

Скелетизация - морфологическая операция утоньшения приводит бинарное изображение к варианту, в котором толщина всех линий – 1 пиксел. Операция стягивает линии в центр, не делая при этом разрывов.

Волновой метод. Его задачей является векторное представление изображения в виде нагруженного графа – то есть определение концевых точек, точек пересечения (вершины графа), а также линий и дуг, составляющих фигуры (рёбра графа) [3].

Метод заключается в анализе пути прохождения сферической волны по изображению. На каждом этапе анализируется смещение центра масс точек, образующих новый шаг волны, относительно его предыдущих положений [4]. После завершения построения скелета с помощью сферической волны, полученный результат оптимизируется и анализируется, отыскиваются особые точки.

Метод состоит из следующих шагов:

- построение скелета изображения с помощью сферической волны;
- оптимизация полученного скелета.

Список использованных источников:

- 1) Lin Hong - Automatic personal identification using fingerprints (1998, ISBN:0-599-07596-1)
- 2) D.K.Isenor, S.G.Zaky - Fingerprint identification using graph matching (2003)
- 3) Fingerprint identification using Delaunay triangulation (2002, ISBN:0-7695-0446-9)
- 4) Andrew K.HrechakJames A.McHugh - Automated fingerprint recognition using structural matching (1990)