



Столыпинский

вестник

Научная статья

Original article

УДК 004.93

АЛГОРИТМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ FINGERPRINT RECOGNITION ALGORITHMS

Каландерян З.Г., студент 2 курс магистратуры, институт информационных технологий МИРЭА – Российский технологический университет Россия, г. Москва

Kalanderyan Z.G., 2nd year Master's student, MIREA Institute of Information Technologies – Russian Technological University Russia, Moscow
kalanderyan99@gmail.com

Аннотация. Алгоритмы распознавания отпечатков пальцев используются для автоматического определения и сопоставления уникальных характеристик пальцевых отпечатков с целью идентификации личности. Эти алгоритмы могут включать в себя обработку изображений отпечатков пальцев, извлечение характеристик отпечатков пальцев, создание шаблонов отпечатков пальцев и сравнение шаблонов с базой данных.

Существует множество алгоритмов распознавания отпечатков пальцев, которые могут использоваться для автоматической идентификации личности на основе пальцевых отпечатков. Некоторые из наиболее распространенных алгоритмов включают в себя:

- Алгоритм сопоставления минутных деталей;

- Алгоритм корреляции поверхности;

Annotation. Fingerprint recognition algorithms are used to automatically identify and compare the unique characteristics of fingerprints in order to identify an individual. These algorithms may include processing fingerprint images, extracting fingerprint characteristics, creating fingerprint templates, and comparing templates with a database.

There are many fingerprint recognition algorithms that can be used to automatically identify an individual based on finger prints. Some of the most common algorithms include:

- Algorithm for matching minute details;
- Surface correlation algorithm;

Ключевые слова: Отпечаток пальца, распознавание, алгоритм, изображение

Keywords. Fingerprint, recognition, algorithm, image

Алгоритм сопоставления минутных деталей

В настоящее время распознавание отпечатков пальцев широко применяется не только в криминалистике (рис. 1). Большую популярность приобрели дактилоскопические считыватели отпечатков пальцев для идентификации пользователей в системах контроля и управления доступом. Основные компоненты такого считывателя: блок сканера, который отвечает за ввод изображения отпечатка пальца и его оцифровку. Блок выделения шаблона отпечатка из его оцифрованного изображения, а также блок сравнения двух шаблонов для проведения верификации.

За последние 5–10 лет характеристики распознавания отпечатков пальцев практически не изменились [12–16]. Алгоритм VeriFinger несколько лет выигрывал международное соревнование «International Fingerprint Verification Competition». К недостаткам данного алгоритма относится, то что папиллярный узор отпечатка пальца подвержен повреждениям мелкими царапинами и порезами. При использовании сканера на предприятиях с численностью персонала порядка нескольких сотен человек появляется высокая степень отказа

сканирования при сканировании сухой или возрастной кожи. Дактилоскопия, или метод идентификации человека по отпечаткам пальцев, является проверенным способом биометрической идентификации. В настоящее время эта технология занимает главенствующее место в криминалистике. На рис. 2 показана диаграмма распределения технологий идентификаторов. Можно видеть, что отпечатки пальцев занимают лидирующее положение. Несмотря на многочисленные исследования в области дактилоскопии, проводимыми многочисленными учеными, точность дактилоскопической идентификации не достигла своего потенциала.

Алгоритм сопоставления минутных деталей (Minutiae-based matching algorithm): этот алгоритм использует изображение отпечатка пальца и сравнивает набор минутных деталей (например, концы линий, пересечения и вилки), которые можно найти на отпечатке пальца.

Алгоритм сопоставления минутных деталей - это один из наиболее распространенных алгоритмов распознавания отпечатков пальцев. Он использует изображение пальца и сравнивает набор минутных деталей, которые можно найти на отпечатке пальца.

Минутные детали - это небольшие особенности отпечатков пальцев, такие как концы линий, пересечения и вилки. Эти особенности уникальны для каждого пальца и создают уникальный шаблон отпечатка пальца.

Для распознавания отпечатков пальцев с помощью алгоритма сопоставления минутных деталей изображение пальца разбивается на мелкие участки, каждый из которых содержит минутные детали. Затем для каждой минутной детали на изображении пальца определяются ее координаты и угол.

После того, как все минутные детали извлечены, они сохраняются в базе данных в виде шаблона отпечатка пальца. Затем, когда пользователь предъявляет палец для идентификации, алгоритм извлекает минутные детали из нового изображения пальца и сравнивает их с шаблоном отпечатка пальца, сохраненным в базе данных. Если достаточное количество минутных деталей совпадает,

система считает, что отпечатки пальцев совпадают, и производит идентификацию личности.

В целом, алгоритм сопоставления минутных деталей является надежным методом распознавания отпечатков пальцев, который обеспечивает высокую точность и быстроту работы.

Алгоритм корреляции поверхности

Алгоритм корреляции поверхности (Surface correlation algorithm): этот алгоритм использует топографическую информацию об отпечатке пальца, включая высоту, шероховатость и текстуру, для создания уникального шаблона отпечатка пальца.

Алгоритм корреляции поверхности - это алгоритм распознавания отпечатков пальцев, который основывается на сравнении текстурных характеристик поверхности пальца.

Принцип работы алгоритма заключается в следующем:

1. Изображение пальца захватывается и обрабатывается для удаления шума и повышения контрастности.
2. Далее, изображение разбивается на блоки, которые называются образцами.
3. Каждый образец сравнивается с набором ссылочных образцов, которые предварительно сохранены в базе данных.
4. Для каждой пары образцов вычисляется коэффициент корреляции, который показывает степень сходства между текстурой поверхности в двух образцах.
5. Если коэффициент корреляции превышает заданный порог, то два образца считаются соответствующими друг другу, и палец идентифицируется.

Одним из преимуществ алгоритма корреляции поверхности является высокая точность распознавания, так как он учитывает детали текстуры поверхности пальца. Кроме того, этот алгоритм имеет высокую скорость работы, так как образцы можно быстро сравнивать с набором ссылочных образцов.

Недостатком алгоритма корреляции поверхности является его уязвимость к атакам методом подмены. Например, злоумышленник может использовать липовый палец, который имеет текстуру, похожую на текстуру легитимного пальца, что может привести к ложной идентификации.

Также стоит отметить, что алгоритм корреляции поверхности не всегда может обеспечивать высокую точность распознавания в случаях, когда поверхность пальца имеет мало текстурных деталей или сильно повреждена.

В целом, алгоритм корреляции поверхности является одним из самых популярных методов распознавания отпечатков пальцев и может использоваться в различных системах безопасности, включая системы контроля доступа, платежные системы и т.д.

Список используемой литературы

1. Распознавание и восстановление отпечатков пальцев.
URL:<https://cyberleninka.ru/article/n/raspoznvanie-i-vostranovlenie-otpechatkov-paltsev/viewer>
2. Алгоритмы распознавания пальцев. URL:<https://habr.ru/article/627294>

List of used literature

1. Fingerprint recognition and recovery.
URL:<http://cyberleninka.ru/article/n/raspoznvanie-i-vostranovlenie-otpechatkov-paltsev/viewer>
2. Finger recognition algorithms. URL:<http://habr.ru/article/627294>

© Каландерян З.Г, 2023 Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №4/2023.

Для цитирования: Каландерян З.Г. АЛГОРИТМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ // Научный сетевой журнал «Столыпинский вестник» №4/2023.