

УДК 57.087.1

БИОМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПО ЛИЦУ: МЕТОДЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ

Гильметдинова Е.Д., студентка 3 курса факультета
информационных систем и технологий

Ульянин А.А., студент 3 курса факультета информационных
систем и технологий

Научный руководитель – Горбоконенко В.Д., доцент
ФГБОУ ВО УЛГТУ

***Ключевые слова:** биометрическая идентификация, анализ лица, методы распознавания лица, метод главных компонент, нейронные сети, метод гибкого сравнения на графах.*

В настоящее время начинают активно использоваться различные системы биометрической идентификации, одним из распространенных методов является распознавание по лицу. Существует большое количество алгоритмов распознавания лиц. Все обладают своими достоинствами и недостатками.

Всего несколько десятилетий назад человек и не мог представить себе, насколько биометрическая идентификация войдет в его жизнь. Сейчас она стремительно охватывает разнообразные сферы человеческой деятельности. Под биометрической идентификацией понимают процесс сравнения и определения сходства между данными человека и его биометрическим «шаблоном» [1].

Все более популярным становится такая технология биометрической идентификации личности как идентификация лица. В России использование биометрических данных регулируются Статьей 11 Федерального закона «О персональных данных» № 152-ФЗ от 27.07.2006 г.

Технологически системы могут сильно отличаться в плане обработки изображения, но все они имеют примерно общую структуру процесса распознавания лиц:

1. обнаружение лица;
2. анализ лица;

3. конвертация изображения в данные;
4. поиск совпадений.

Главным и наиболее сложным шагом работы системы распознавания лиц считается классификация изображения. Работа текущей стадии сводится к поиску основных, а также схожих признаков в базе данных и последующего принятия решения о присвоении того или иного класса изображению [2].

В настоящее время существует несколько методов распознавания лиц, которые отличаются сложностью реализацией и целью применения.

Одним из наиболее распространенных методов распознавания лиц является метод главных компонент, основанный на теореме Карунена-Лоева. Целью данного метода является существенное уменьшение размерности пространства признаков так, чтобы оно как можно лучше описывало «типичные» образы, принадлежащие множеству лиц. В процессе применения метода выявляются отличительные признаки в обучающей выборке изображений лиц. Эту изменчивость можно описать в базисе нескольких ортогональных векторов, которые называются собственными (eigenface). В момент регистрации, "eigenface" каждого конкретного человека представляется в виде ряда коэффициентов. Далее происходит проверка изображения, где "живой" шаблон сравнивается с уже зарегистрированным шаблоном, с целью определения коэффициента различия. Таким образом, факт идентификации определяет степень различия между шаблонами. Недостатком метода является то, что эффективность падает при изменении в освещенности или выражении лица.

Второй метод базируется на основе нейронной сети. "Нейронные сети" используют алгоритм, определяющий соотношение между шаблоном, находящегося в базе данных, и уникальными параметрами лица проверяемого человека. При этом применяется максимально возможное число параметров. По мере сравнения определяются их несоответствия, затем запускается механизм, который с помощью определенных весовых коэффициентов определяет степень соответствия проверяемого лица шаблону из базы данных. Данный метод повышает эффективность идентификации лица даже в сложных условиях. Однако он имеет и свои недостатки: добавление нового эталонного лица в базу данных требует

полного переобучения сети на всем имеющемся наборе и трудно формализуемый этап выбора архитектуры сети. Можно сделать вывод, что нейронная сеть – это «черный ящик» с трудно интерпретируемыми результатами работы.

Ещё один популярным методом является метод гибкого сравнения на графах, в котором происходит сопоставление с базой данных, где для каждого вида объектов представлены всевозможные модификации отображения. Главной задачей метода является эластичное сопоставления графов, которые описывают изображения лиц, представленные в виде графов со взвешенными вершинами и ребрами. В период распознавания один из графов остается неизменным, в то время как другой преобразуется с целью наилучшей подгонки к первому. В вершинах графа определяются значения признаков, чаще всего используют комплексные значения фильтров Габора или их упорядоченные наборы. Ребра графа взвешиваются расстояниями между смежными вершинами. Дискриминационная характеристика между двумя графами вычисляется при помощи ценовой функции деформации, учитывающей различие между значениями признаков, вычисленными в вершинах, и степень деформации ребер графа [3].

Разнообразие технологий распознавания лиц помогает маневрировать между преимуществами и недостатками биометрической идентификации по лицу. Низкая чувствительность к внешним факторам, отсутствие необходимости контактирования со сканирующим устройством, но при этом дороговизна оборудования и еще не достаточная освоенность метода дают мощный толчок к изучению и распространению биометрической идентификации личности по анализу лица.

Библиографический список:

1. ГОСТ ISO/IEC 19794-1-2015. Информационные технологии. Биометрия. Форматы обмена биометрическими данными. Часть 1. Структура [Текст]. – Введ. 2016-07-01. – М. Стандартинформ, 2018. – 32 с.

2. Бершадская, Е. Г. Методы идентификации личности по изображению лица / Е. Г. Бершадская, Е. И. Маркин, А. И. Мартышкин // XXI век: итоги прошлого и проблемы настоящего плюс. – 2020. – Т. 9. – № 1(49). – С. 49-53.

3. Левчук С.А., Якименко А.А. Исследование характеристик алгоритмов распознавания лиц // Сборник научных трудов НГТУ. – 2018. – № 3–4 (93). – С. 40–58.

BIOMETRIC FACE IDENTIFICATION: FACE RECOGNITION METHODS

Gilmetdinova E.D., Ulianin A.A.

Keywords: *biometric identification, face analysis, face recognition methods, principal component method, neural networks, elastic graph matching.*

Currently, various biometric identification systems are beginning to be actively used, one of the most common methods is face recognition. There are a large number of face recognition algorithms. All have their own advantages and disadvantages.