

Чекалов Я.А.

*Научный руководитель - к.т.н., доцент каф. ФПМ А.А. Провоторов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
chek.yasha@yandex.ru*

Обзор и анализ методов распознавания лиц

В современном мире предъявляются высокие требования к методам идентификации человека. Так как традиционные методы опознавание личности, основой которых служат ключи или уникальные данные (пароли), не отвечают надежностью, требуемой на сегодняшний день. Для повышения надежности идентификаторов стало использование физических методов идентификации, основанных на биометрических признаках человека. К данным признакам относятся: отпечатки пальцев, узор радужной оболочки, голос, лицо и так далее.

Задача системы распознавания лиц актуальна в областях: интеллектуальных сред, систем охраны, верификации карт, систем безопасности. Использование данных систем поможет для осуществления предупреждения угроз, заключающихся в своевременном выявлении находящихся в розыске лиц, регистрацию людей, проходящих через пункты контроля. Полученная информация будет необходима в случае совершения правонарушений, поиске пропавших людей.

Объект исследования в данной работе – методы распознавание лиц, предмет исследования – возможности использования данных методов в распознавании лиц.

Целью исследования является обзор и анализ методов распознавания лиц, реализуемых для защиты целостности и проверки подлинности программного обеспечения.

Для выполнения поставленных целей необходимо выполнить следующие задачи:

1. Обзор методов распознавания лиц.
2. Анализ типов данных методов.
3. Результаты исследования.

Обзор методов распознавания лиц. Алгоритмы распознавания лиц отличаются в зависимости от условий и реализации отдельных шагов. Для достижения хорошей работы алгоритм должен распознать человека по изображению лица независимо от ракурса и условий освещенности помещения при съемке. При этом требуется поиск ключевых признаков, оценка важности признаков, выбирая их весовые коэффициенты, учет связей между ними.

При множестве различных алгоритмов и методов распознавания лиц, выделяют три основных компонента:

- 1) Преобразование исходного изображения в стандартное представление;
- 2) Выделение ключевых характеристик;
- 3) Механизм классификации.

Методы:

- Метод главных компонент (Principal component analysis (PCA)) – один из основных способов уменьшить размерность данных, при этом потеряв наименьшее количество информации. Данный метод используется в ряде наук, в том числе биоинформатика, хемометрика и в генетике, для представления больших массивов данных. Вместо N равноправных исходных признаков вычисляются N новых признаков (главные компоненты) и первая главная компонента в наибольшей степени скоррелирована со всеми исходными признаками (описывает наибольшую часть их изменчивости), вторая главная компонента описывает вторую по значимости долю изменчивости, при этом характеризуется нулевой корреляцией с первой компонентой, третья главная компонента описывает третью по величине долю изменчивости и характеризуются нулевой корреляцией с первыми двумя компонентами и так далее. В результате применения метода главных компонент из таблицы, пользователь получает таблицу, в которой каждая группа охарактеризована всего по двум-трем важным признакам. Данную таблицу легко отобразить в виде графика, на котором каждая

популяция представлена точкой. Основной недостаток – высокие требования к условиям съёмки изображений. Изображения должны быть получены в близких условиях освещённости, одинаковом ракурсе и должна быть проведена качественная предварительная обработка.

- Метод Виолы-Джонса. В методе Виолы-Джонса используется интегральное представление изображения – матрица, которая совпадает по размерам с исходной и в каждом ее элементе хранится сумма всех элементов, находящихся левее и выше данного. Важнейшим достоинством интегрального представления изображения является возможность быстрого вычисления суммы пикселей произвольного прямоугольника, а также любой другой фигуры, которую можно аппроксимировать несколькими прямоугольниками. Для описания искомым объектов используются каскады признаков. Каскад— это набор примитивов, для которых считается их свертка с изображением. Используются самые простые примитивы, состоящих из прямоугольников и имеющих всего два уровня, +1 и -1. При этом каждый прямоугольник используется несколько раз разного размера. Под сверткой тут подразумевается $s = X - Y$, где Y — сумма элементов изображения в темной области, а X — сумма элементов изображения в светлой области. Главным недостатком метода является длительность его обучения, а также использования большого количества данных для обучения классификатора. Также алгоритм не дает срабатывания при повороте лица на угол более 30 градусов.

- Многослойные нейронные сети. Архитектура многослойной нейронной сети (МНС) состоит из последовательно соединенных слоев, где нейрон каждого слоя своими входами связан со всеми нейронами предыдущего слоя, а выходами - следующего. НС с двумя решающими слоями может с любой точностью аппроксимировать любую многомерную функцию. НС с одним решающим слоем способна формировать линейные разделяющие поверхности, что сильно сужает круг задач, ими решаемых, в частности, такая сеть не сможет решить задачу типа "исключающее или". НС с нелинейной функцией активации и двумя решающими слоями позволяет формировать любые выпуклые области в пространстве решений, а с тремя решающими слоями - области любой сложности, в том числе и невыпуклой. Недостаток: добавление нового эталонного лица в базу данных требует полного переобучения сети на всем имеющемся наборе.

Анализ типов лицензирования. Для анализа были выбраны следующие критерии:

Эффективность алгоритма – позволяет определить, какой из рассматриваемых методов качественней распознаёт лица в условиях, лишенных помех.

Плохое освещение и изменение положения лица являются наиболее часто встречающимися проблемами, при распознавании лиц. Позволяют определить эффективность алгоритмов в данных условиях.

В результате анализа были выявлены следующие достоинства данного метода, приведенные в таблице:

Таблица 1 - Результаты анализа

Название метода	Эффективность алгоритма	Работа при плохом освещении	Работа при изменении положения головы
Метод Виолы-Джонса	90%	Точность распознавания падает до 80%	Точность распознавания 75%
Многослойные нейронные сети	98%	Точность распознавания падает до 92%	Точность распознавания 96%
Метод главных компонент	95%	Точность распознавания падает до 70%	Точность распознавания 70%

Результаты исследования. В результате проведенного исследования было выяснено, что перспективным может являться создание гибридных методов, использующих преимущества и нивелирующих недостатки рассмотренных выше различных частных подходов.

Литература

1. Анализ существующих подходов к распознаванию [Электронный ресурс] // Habrahabr.ru: интернет портал URL: <https://habrahabr.ru/company/synesis/blog/238129>.
2. Лицензия на программное обеспечение [Электронный ресурс] //Wiki – Техническое зрение. URL: http://wiki.technicalvision.ru/index.php/Выделение_и_распознавание_лиц.