

УДК 621.3.049.77–048.24:004.8

УСТРОЙСТВО РАСПОЗНАНИЯ ЛИЦ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В БИОМЕТРИИ, МАРКЕТИНГЕ, КОНТРОЛЕ ДОСТУПА, И СИСТЕМАХ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ

Клепикова А.Е., Жигимонт Н.Г.

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»
филиал «Минский радиотехнический колледж», учащаяся группы 9к9394
г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Василькова А.Н. – преподаватель первой квалификационной категории
общепрофессионального и специального циклов*

Аннотация. Данная статья предоставляет информацию об устройстве распознавания лиц, сферы его применения, а также подробное описание механизма работы.

Ключевые слова: устройство распознавания лиц, технологии, нейросеть, Webex.

Введение. В XXI веке основной задачей человечества является разработка различных технологий, которые ускоряют выполнение задач, тем самым облегчая жизнь.

В настоящее время использование компьютерных технологий стало неотъемлемой частью жизни. Например, технология распознавания лиц стала полезным инструментом для распознавания черт лиц. Данное устройство используется во многих сферах, таких как биометрия, информационная безопасность, контроль доступа правоохранительных органов, системы видеонаблюдения.

За последние несколько лет данные технологии практически достигли совершенства. Современный алгоритм, который используется камерами наблюдения в больших городах, способен обрабатывать один миллиард изображений менее, чем за пол секунды с точностью близкой к 100 %. Разберемся как работают алгоритмы распознавания лиц, страшны ли они на самом деле и где они используются.

Основная часть. Технологии машинного обучения и распознавания лиц развивались очень активно с середины прошлого века, но только сейчас стали выполнять свой функционал без погрешностей, на то есть несколько причин:

- 1) Появление мощных компьютеров, способных справиться с этой задачей.
- 2) Появление базы данных с огромным количеством фотографий, которые появились там благодаря социальным сетям.
- 3) Большой прорыв в области нейросетей.

Все эти события позволили создать практически идеальные алгоритмы для распознавания лиц.

В первую очередь следует обнаружить лицо, для этого используется очень простой метод Виолы Джонса, разработанный в 2001 году.

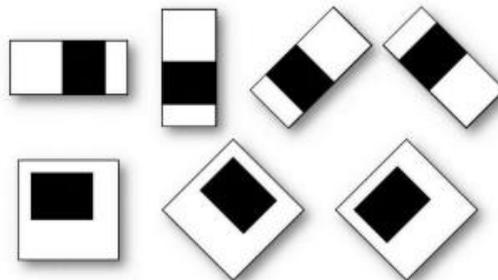


Рисунок 1 – Метод Виолы Джонса

Данный алгоритм просто сканирует изображение при помощи прямоугольников, которые называются признаки Хаара. Задача этих объектов находить более светлые и темные области на изображении, характерные конкретно для человеческих лиц. Например, если усреднить значение яркости, область глаз будет темнее лба, а переносица будет светлее брови. В общем характерных признаков много, но не только у человеческих лиц могут быть подобные паттерны, поэтому алгоритм работает в несколько этапов.

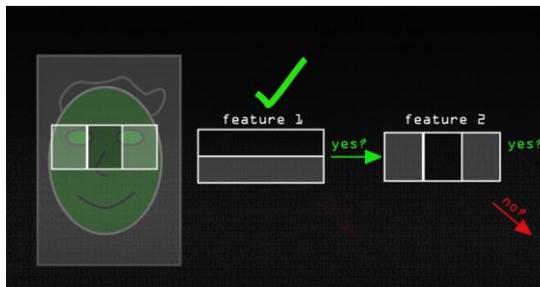


Рисунок 2 – Работа алгоритма

Сначала находится первый признак, система понимает, что в этой области может быть лицо, тогда начинается поиск второго признака, и так далее. Если в одной области найдены три признака, то можно с уверенностью сказать, что это лицо, после чего система получает область изображения, в котором есть только лицо. Затем, геометрический алгоритм расставляет антропометрические точки, по которым впоследствии и будут вычисляться индивидуальные характеристики человека: разрез глаз, форма носа, подбородка, расстояние между частями лица и прочее. Таких признаков может быть много, вплоть до нескольких тысяч, но зачастую как минимум 68. Системе необходимо лицо, которое смотрит анфас, такое бывает редко, поэтому устройство производит дополнительное преобразование изображения, устраняя поворот и наклон головы, а также производится 3D реконструкция лица из 2D изображения. Таким образом была решена проблема с неподходящим ракурсом, что существенно повышает качество распознавания.

Впоследствии вступает нейросеть, которая присваивает каждому лицу вектор признаков. Это какое-то число, которое складывается из суммы характеристик лица: расстояние между опорными точками, текстуры определенных областей на лице и прочее. Основное правило в том, что, характеристики должны описывать лицо независимо от посторонних факторов, таких как: макияж, прическа, возрастные изменения. Дальше сравнивается полученный вектор с базой других векторов, после чего система идентифицирует человека.



Рисунок 3 – 3D реконструкция лица из 2D изображения

Разобравшись с механизмом работы устройства распознавания лиц, следует вопрос: “А как же данная система идентифицирует близнецов?”.

Дело в том, что успешность правильной идентификации человека во многом зависит от количества данных. Идеалом такой базы будет считаться та, в которой имеется масса категорий лиц, в равном соотношении друг с другом, собственно, близнецы – это одна из категорий. Поскольку это трудно в исполнении, разработчики иногда прибегают к синтезу, то есть к генерации изображения людей, никогда не существовавших, но, при этом, абсолютно неотличимых от реальных. Стоит учитывать и тот фактор, что близнецы не похожи на сто процентов, а также то, что разный образ жизни и среда по-разному отображаются на лицах людей.

Технология распознавания лиц активно используется в различных сферах. Благодаря данному устройству автоматизированы входы в офисы. Сотрудник, данные которого уже заранее есть в базе, может попасть на территорию бизнес-центра полностью бесконтактно. Удобство состоит в отказе от привычных бумажных пропусков.

Также существуют специальные терминалы, на которых можно “расплачиваться лицом”, которые выглядят, как планшет со специальной камерой. Терминал считывает лицо, и даже понимает размер скидки, и сразу же списывает со счета покупателя нужную сумму.

Существует огромный пласт применения в бизнесе. Например, Cisco активно используют распознавание лиц своих решениях для конференц-связи и совместной работы. Webex умеет распознавать лица сотрудников на больших онлайн-конференциях и подписывать их имена, что очень полезно для крупных компаний. Также распознавание лиц активно используется не только в приложениях, но и в Webex устройствах. Это различные умные краны, моноблоки, веб-камеры и прочее оборудование, которое используется в конференц-залах, или даже в индивидуальных кабинетах. Так при помощи Webex устройств можно считывать эмоции сотрудников на собрании, собирать статистику о посещениях, реакциях и многое другое.

Помимо очевидных кейсов применения, то есть обнаружения правонарушителей в общественных пространствах и оплаты билет в метро, системы могут быть настроены не на идентификацию, а на анализ поведения или настроение.

Так, например, маркетологи используют данную сеть для оценки эмоций покупателей, во время пребывания в магазине, а также для повышения сервиса и анализа поведения человека на кассе, или выходя из магазина. В школах можно находить скучающих детей, а после, исходя из статистики, корректировать программу обучения.

Пользователи фирмы Apple ежедневно сталкиваются с устройством распознавания лиц, при разблокировке своего телефона. Проведя опрос у восьми близнецов и двух похожих парней, была высчитана неутешительная статистика.

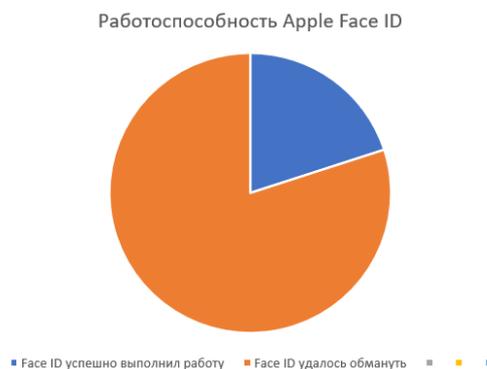


Рисунок 4 – Статистика в виде диаграммы

По результатам эксперимента, лишь одной паре близнецов, из четырех, не удалось разблокировать телефон.

Заключение. В интернет-среде безопасность конфиденциальности информации в обществе подвергается все большей угрозе. Поскольку распознавание лиц основано на получении информации об изображении человеческого лица, а информация о лице требует конфиденциальности, безопасность информации о лице становится предметом внимания общественности при выборе того, следует ли использовать технологию распознавания лиц. С одной

стороны, человеческие лица богаты функциями, которые обеспечивают мощные биометрические функции для идентификации людей, но с другой стороны, с помощью хранения изображений и извлечения объектов можно получить различную личную информацию, такую как возраст лица, состояние здоровья и даже родственников, что приводит к ненужному вторжению в частную жизнь.

Распознавания лиц, при разблокировке Iphone и при входе в Windows на видеоконференциях это действительно удобные технологии, которые упрощают нам жизнь и мы уже ими пользуемся, но вот повсеместные камеры наблюдения в городах заставляют общественность тревожиться из-за утечки личной информации.

Список литературы

7. *How do payment systems work?* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.dnb.nl/en/payments/how-do-payment-systems-work/#id70wi675sa>

8. *Бесконтактная оплата: что это такое, функции, технологии, как работает система и как ей пользоваться* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://www.cleverence.ru/articles/elektronnaya-kommertsiya/beskontaktnaya-oplata-cto-eto-takoe-funktsii-tehnologii-kak-rabotaet-sistema-i-kak-ey-polzovatsya/>

9. *Electronic payment systems and their development prospects* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://articlez.com/en/article/27681>

10. *Digital vs. Cash, мы все неправильно понимаем?* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://imtconferences.com/digital-vs-cash-are-we-getting-it-wrong/>

11. *Бесконтактная оплата картой: как работает технология* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <https://nfc-info.ru/beskontaktnaya-oplata/>

UDC 621.3.049.77–048.24:004.8

FACE RECOGNITION DEVICE, USE IN BIOMETRICS, MARKETING, ACCESS CONTROL, VIDEO SURVEILLANCE SYSTEMS

Klepikova A.E., Zhigimont N.G.

Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics" branch "Minsk Radio Engineering College", student of group 9k9394, Minsk, Republic of Belarus

Scientific adviser: Vasilkova A.N. – teacher of the first qualification category of general professional and special cycles

Annotation. *This article provides information about the facial recognition device, its scope of application, as well as a detailed description of the mechanism of operation.*

Keywords. *face recognition device, technologies, neural network, Webex.*