Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение   
высшего образования

**Иркутский национальный исследовательский технический университет**

|  |
| --- |
| Институт информационных технологий и анализа данных |
| наименование института |

|  |
| --- |
| **Описание предметной области**  Системы распознавания лиц |
| наименование темы |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выполнил студент |  | АСУб-20-1 |  |  | М.А. Богдашов |
|  |  | шифр |  |  | И.О. Фамилия |

Иркутск 2023 г

Содержание

[1. Введение в предметную область 2](#_Toc146908053)

[2. Цель и задачи проекта 3](#_Toc146908054)

[3. Проблема 3](#_Toc146908055)

[4. Актуальность 4](#_Toc146908056)

# Введение в предметную область

Распознавание лиц – практическое приложение теории распознавания образов, в задачу которого входит автоматическая локализация лица на фотографии и, в случае необходимости, идентификация персоны по лицу. На данный момент эта область активно развивается: так, в соцсети ВК уже несколько лет есть функция «Найти друзей на фото». С помощью этой функции на фотографии определяются лица людей, и они сопоставляются с фотографиями профилей друзей пользователя, включившего эту функцию.

* 1. ***Технология***

Автоматизированное распознавание лиц было впервые разработано в 1960-х годах Вуди Бледсо, Хелен Чан Вулф и Чарльзом Биссоном, чья работа была сосредоточена на обучении компьютеров распознавать человеческие лица. Их ранний проект по распознаванию лиц был назван "man-machine" (человек-машина), потому что человеку сначала нужно было установить координаты черт лица на фотографии, прежде чем они могли быть использованы компьютером для распознавания. Используя графический планшет, человек мог бы точно определить координаты черт лица, таких как центры зрачков, внутренние и внешние уголки глаз и вдовий пик над линией роста волос. Координаты использовались для вычисления 20 индивидуальных расстояний, включая ширину рта и глаз. Человек мог обрабатывать около 40 снимков в час, создавая базу данных из этих вычисленных расстояний. Затем компьютер автоматически сравнивает расстояния для каждой фотографии, вычисляет разницу между расстояниями и возвращает закрытые записи как возможное совпадение.

Распознавание лиц в реальном времени на видеоматериалах стало возможным в 2001 году благодаря методу Виолы-Джонса для поиска объектов на изображении. Пол Виола и Майкл Джонс объединили свой метод распознавания лиц с подходом, использующим функции Хаара для распознавания объектов на цифровых изображениях, чтобы запустить AdaBoost – первый детектор лиц фронтального обзора в реальном времени. К 2015 году алгоритм Виолы–Джонса был реализован с использованием небольших маломощных детекторов на портативных устройствах и встроенных системах. Таким образом, метод Виолы–Джонса расширил практическое применение систем распознавания лиц.

* 1. ***Применение***

Одной из областью применения является система идентификации личности. Так, в Android 4.0 "Ice Cream Sandwich" впервые появилось распознавание лиц с помощью фронтальной камеры смартфона в качестве средства разблокировки устройств, а в 2017 году смартфон Apple iPhone X представил в линейке продуктов систему распознавания лиц с помощью платформы "Face ID".

Австралийские пограничные силы и таможенная служба Новой Зеландии создали автоматизированную систему пограничной обработки под названием SmartGate, которая использует распознавание лиц, которое сравнивает лицо путешественника с данными в микрочипе электронного паспорта. Все канадские международные аэропорты используют распознавание лиц как часть программы первичной проверки, которая сравнивает лицо пассажира с его фотографией, хранящейся в ePassport. Эта программа впервые появилась в международном аэропорту Ванкувера в начале 2017 года и была распространена на все остальные канадские международные аэропорты в 2018-2019 годах.

Сфера применения данной технологии распространилась и на банковскую сферу. С первого июля 2018 года российские банки начали сбор биометрических данных клиентов. Пройдя идентификацию в системе, клиент может с помощью голоса и фотоизображения удаленно открыть счет или заказать выпуск карты на портале госуслуг.

# Цель и задачи проекта

* 1. ***Цель***

Целью проекта является разработка нейронной сети, которая будет распознавать лица людей и идентифицировать личности на изображении.

* 1. ***Задачи***

Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие задачи:

* сформировать исходную выборку данных;
* обработать и нормализовать исходную выборку;
* разделить исходную выборку на тестовую и обучающую;
* определить структуру нейросети;
* настроить параметры нейросети и алгоритм её обучения;
* обучить нейросеть;
* протестировать нейросеть.

# Проблема

Проблематика данного проекта состоит в том, что традиционные системы идентификации требуют знания пароля, наличия ключа, идентификационной карточки, либо иного идентифицирующего предмета, который может быть потерян или украден.

В противовес им, биометрические системы основываются на уникальных биологических характеристиках человека, которые трудно подделать и которые однозначно определяют конкретного человека. К таким характеристикам относятся отпечатки пальцев, форма ладони, узор радужной оболочки, изображение сетчатки глаза, индивидуальные характеристики лица. Все эти характеристики практически невозможно подделать, что понижает риск несанкционированного проникновения.

Для автоматизированного распознавания лиц и соотношения их с базой данных прекрасно подойдёт нейросеть.

# Актуальность

Актуальность данной темы обусловлена несколькими факторами.

Во-первых, в последний год нейросети начинают активно внедряться в повседневную жизнь людей. Нейросети перестали быть только объектом научных исследований и становятся частью инструментария, применяемого в жизни каждого человека.

Во-вторых, отсутствие физического контакта с устройствами считывания. Для опознавания достаточно посмотреть в камеру; нет необходимости обрабатывать устройство сканирования, что не только оптимизирует расходы на обслуживание устройства, но и предотвращает распространение инфекций.

В-третьих, не нужно дорогостоящее или специальное оборудование. Достаточно камеры видеонаблюдения, которая стоит намного дешевле сканера сетчатки глаза или отпечатка пальца.