**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ**

**Ордена Трудового Красного Знамени**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Московский технический университет связи и информатики»**

Кафедра «Системное программирование»

Документация по программному обеспечению

по проекту: «Биометрия»

Выполнили: студенты группы БВТ2104

Новиков Максим, Иванов Даниил,

Кислов Николай, Гузий Вадим,

Кучин Максим, Шаламов Андрей

Москва 2022

**Содержание.**

1. Вводная часть
2. Структура программного обеспечения
3. Основные функции частей программного обеспечения;
4. Методы и средства разработки программного обеспечения
5. Операционная система
6. Средства, расширяющие возможности операционной системы
7. Тестирование
8. Вывод

**Вводная часть.**

Мировой рынок технологий распознавания лиц, по данным[MarketsandMarkets](https://www.i-scoop.eu/facial-recognition/" \t "_blank), к 2024 году вырастет до 7 млрд долларов. В России он ежегодно растет на [36%](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8)" \t "_blank). Развитие рынка началось с запуском Единой биометрической [системы](https://bio.rt.ru/" \t "_blank) (ЕБС). Первыми ее клиентами стали банки, позднее к ЕБС также подключились коммерческий и государственные секторы. Сегодня использование биометрии выходит за привычные пространства мобильных платежных систем Apple Pay и Google Pay, области здравоохранения, контроля безопасности и все чаще начинает находить применение в городе. Ключевым трендом российского рынка биометрических технологий можно назвать переход от внутрикорпоративного использования биометрии к активному освоению use-cases (сценариев использования), связанных с клиентскими сервисами. С применением технологии компьютерного зрения, к примеру в точках продаж, меняется не только культура потребления в пользу «магазина без касс», меняется CJM («карта пути клиента»), его модель потребления.

Рынок биометрических технологий в России отличается от мирового. За рубежом используют распознавание по отпечатку пальца – Fingerprint, а в России – технологию распознавания лиц Facial Recognition.

Существует несколько методов в технологии распознавания лиц:

* метод гибкого сравнения на графах (Elastic graph matching);
* скрытые Марковские модели (СММ, HMM);
* метод главных компонент или principal component analysis (PCA);
* нейронные сети.

Общим для них остается структура самого процесса распознавания. Первый этап – всегда определение лица на изображении, второй – получение с изображения определенных признаков и третий – сравнение данных признаков с существующей базой. Главное отличие между ними – в вычислении признаков и сравнении их совокупностей между собой.

Оптимальных результатов в технологии распознавания лица достигли нейронные сети. Нейронная сеть может не только проводить анализ информации, но и запоминать ее. Но сначала нейронная сеть должна научиться нас узнавать.

**Структура программного обеспечения.**

Структура программного обеспечения представляет собой вариант клиент-серверной архитектуры (REST API), подразделяющийся на следующие физические составляющие: клиент, сервер и базу данных.

**Основные функции частей программного обеспечения.**

1. **Клиент**

В контексте проекта Клиент, он же UI, имеет следующие функции - осуществление взаимодействия пользователя и функционала, реализованного на Сервере. Пользователь вставляет ссылку на видео с видеохостинга Youtube или выбирает видео, которое хранится локально на его компьютере.

1. **Сервер**

В контексте проекта Сервер имеет следующие функции – обработка запросов пользователя, приходящих с Клиента, обращение к базе данных, путём отправки SQL-запросов, обработка видео, детектирование биометрии

1. **База данных**

В контексте проекта База данных имеет следующую функцию – хранение данных о видеоматериалах в определённом формате.

**Методы и средства разработки программного обеспечения.**

При разработке проекта был применён метод функционального программирования, разбиение фрагментов кода на модули.

Разработка программного обеспечения была произведена на языке Python 3.10. Клиентская часть была написана на языке разметки гипертекста HTML, в совокупности с CSS, был применён CSS-фреймворк Bootstrap и Flexbox. Серверная часть была написана с использование веб-фреймворка Flask и других библиотек, таких как pandas, numpy и проч., нейронная сеть – модель Yolo5. Была произведена разметка некоторого количества фреймов, на которых нейронная сеть и была обучена. База данных – PostgreSQL. Таблица состоит из полей времени обнаружения лица, кадр, id лица, расположение лица по ширине и высоте по x и y.

**Операционная система.**

Доступные операционные системы: Windows 10, Linux

**Тестирование.**

В результате проведённого тестирования, путём написания unit-тестов, на проверку имени свободной таблицы, проверку наименования таблицы на недопустимые символы, проверку на запись данных в базу данных.

**Выводы.**

В результате данного проекта мы обучили нейронную сеть на модели YoloV5, реализовали потоковый вывод в реальном времени на клиент, также полученную информацию об обнаруженных лицах записали в базу данных, реализовали серверную часть веб-приложения.