|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Доцент кафедры  ИАНИ ННГУ, к.ф.-м.н.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.А. Яшунин  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. | УТВЕРЖДАЮ  Профессор кафедры  ИАНИ ННГУ, д.т.н.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Старостин  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г. |

**Пояснительная записка**

**«По технологическому стеку»**

**ОКР «Разработка и реализация программного обеспечения для обнаружения и распознавания лиц с использованием RGBD камеры»**

**(Шифр ПО «DeepFR»)**

Н. Новгород

2019

**Аннотация**

В пояснительной записке «По технологическому стеку» в рамках этапа разработки системы описана структура ПО, а также технологический стек.

**Содержание**

[1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЕ О ПО «DeepFR» 4](#_Toc28035741)

[1.1. Структура ПО 4](#_Toc28035742)

[1.2. Модуль «Face Detector» 4](#_Toc28035743)

[1.3. Модуль «Head pose estimator» 4](#_Toc28035744)

[1.4. Модуль «Feature Extraction» 5](#_Toc28035745)

[1.5. Модуль «Classification» 5](#_Toc28035746)

[1.6. Входные и выходные данные подсистем 6](#_Toc28035747)

[Входные и выходные данные подсистемы «Face Detector» 6](#_Toc28035748)

[Входные и выходные данные подсистемы «Head pose estimator» 6](#_Toc28035749)

[Входные и выходные данные подсистемы «Feature Extraction» 6](#_Toc28035750)

[Входные и выходные данные подсистемы «Classification» 6](#_Toc28035751)

[1.7. Входные и выходные данные ПО «DeepFR» 6](#_Toc28035752)

[1.8. Схема пайплайна процесса регистрации пользователя в базу распознавания лиц 7](#_Toc28035753)

[1.9. Схема пайплайна процесса распознавания лиц 7](#_Toc28035754)

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЕ О ПО «DeepFR»

В настоящем документе представлены сведения, необходимые для понимания основных принципов функционирования ПО «DeepFR».

## Структура ПО

Основными модулями, обеспечивающими функционирование ПО, являются:

1. Face Detector
2. Head pose estimator
3. Feature Extraction
4. Classification

## Модуль «Face Detector»

Модуль «Face Detector» предназначен для первичной обработки исходного изображения, а именно определения ограничивающий прямоугольников для лиц на изображении.

Функциональные обязанности подсистемы:

1. Детектирование лиц на изображение. Под детекцией понимается определение области на изображение, в которой находится лицо. В результате детекции для каждого лица на изображение должен быть найден прямоугольник, ограничивающий область нахождения лица.

Главным условием применения подсистемы является наличие установленной библиотеки tensorflow версии 1.14.0. Для нахождения всех лиц на изображении необходимо соблюдение требований к входному изображению [1]. Подсистема не предъявляет никаких требований к наличию периферийных устройств. Подсистема предъявляет особые требований к объему оперативной памяти и производительности вычислительной системы. Минимальные требования: оперативная память не менее 1ГБ, процессор не хуже Pentium 4 2ГГц.

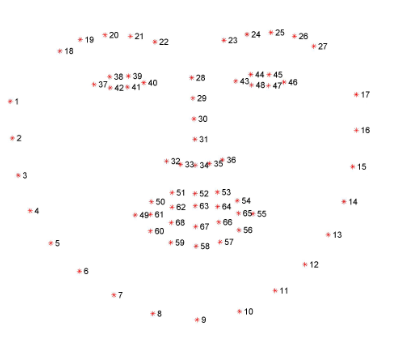
## Модуль «Head pose estimator»

Модуль «Head pose estimator» предназначен для определения положения головы.

Функциональные обязанности подсистемы:

1. Определение 68 ключевых точек на изображении лица. (см. Рис. 1)
2. Используя 68 ключевых точек определять положение головы.

Главными условиями применения подсистемы является наличие установленной библиотеки tensorflow версии 1.14.0. Подсистема не предъявляет никаких требований к наличию периферийных устройств. Подсистема предъявляет особые требований к объему оперативной памяти и производительности вычислительной системы. Минимальные требования: оперативная память не менее 1ГБ, процессор не хуже Pentium 4 2ГГц.



**Рис. 1. Модель 68-landmark**

## Модуль «Feature Extraction»

Модуль «Feature Extraction» предназначен для извлечения вектора свойств из обрезанного изображения, для последующей классификации

Функциональный обязанности подсистемы:

1. Определение 128-мерного вектора свойств по обрезанного изображению

Главными условиями применения подсистемы является наличие установленных библиотеки dlib, а также четкое соблюдение формата входных данных. Подсистема не предъявляет никаких требований к наличию периферийных устройств. Подсистема предъявляет особые требований к объему оперативной памяти и производительности вычислительной системы. Минимальные требования: оперативная память не менее 1ГБ, процессор не хуже Pentium 4 2ГГц.

## Модуль «Classification»

Модуль «Classification» предназначен для определения степени похожести двух лиц.

Функциональные обязанности подсистемы:

1. Определение метрики близости двух лиц, сравнивая два 128-мерных вектора свойств

Главным условием применения подсистемы является четкое соблюдение формата входных данных. Подсистема не предъявляет никаких требований к наличию периферийных устройств. Подсистема предъявляет особые требований к объему оперативной памяти и производительности вычислительной системы. Минимальные требования: оперативная память не менее 1ГБ, процессор не хуже Pentium 4 2ГГц.

## Входные и выходные данные подсистем

### Входные и выходные данные подсистемы «Face Detector»

Входными данными для подсистемы является цветное изображение любого размера

Выходными данными подсистемы является список ограничивающих прямоугольников с значениями уверенностей для каждого лица.

### Входные и выходные данные подсистемы «Head pose estimator»

Входными данными для подсистемы является координаты 68-и ключевых точек.

Выходными данными является вектор направление головы.

### Входные и выходные данные подсистемы «Feature Extraction»

Входными данными для подсистемы является изображение лица.

Выходными данными является 128-мерный вектор свойств.

### Входные и выходные данные подсистемы «Classification»

Входными данными для подсистемы является 128-мерный вектор.

Выходными данными является номер класса к которому наиболее вероятно принадлежит лицо.

## Входные и выходные данные ПО «DeepFR»

Требования к входным данным ПО, а также выходные данные описаны в соответствующей ПЗ [1].

## Схема пайплайна процесса регистрации пользователя в базу распознавания лиц

## Схема пайплайна процесса распознавания лиц

