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

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на опытно-конструкторскую работу**

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

**(Шифр ПО «DeepFR»)**

2019 г.

**Содержание**

[1. ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc26725071)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 3](#_Toc26725072)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 4](#_Toc26725073)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ИЗДЕЛИЮ 4](#_Toc26725074)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 6](#_Toc26725075)

[6. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 6](#_Toc26725076)

[7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 8](#_Toc26725077)

[СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 9](#_Toc26725078)

# 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование ОКР

ОКР «Разработка и реализация программного обеспечения для обнаружения и распознавания лиц с использованием RGBD-камеры» (ПО «DeepFR»).

1.2. Краткая характеристика области применения

Объектом автоматизации является задача распознавания лиц в области компьютерного зрения. Проблема состоит в идентификации лиц в режиме реального времени из видеопотока RGBD-камеры.

RGBD-камера (RGBD - red, green, blue, depth) – это камера, которая позволяет получить карту глубины поверхностей объектов, попавших в поле зрения камеры. Карту глубины можно трансформировать в трехмерное «облако» точек, в котором каждая точка имеет точные координаты X, Y и Z в пространстве и цвет в формате RGB.

ПО «DeepFR» должно решать обозначенную проблему - должна быть написана программа, при запуске которой начнется считывание данных с RGBD камеры для распознавания лиц в режиме реального времени; должен быть реализован пользовательский интерфейс для регистрации пользователя в базе данных для распознавания лиц.

# 2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Основание для выполнения ОКР – спецсеминар (1 семестр) в рамках направления подготовки 09.04.03 «Прикладная информатика» по профилю программы магистратуры: «Прикладная информатика в области принятия решений».

Заказчик: Кафедра информатики и автоматизации научных исследований института информационных технологий, математики и механики Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского».

Исполнитель: группа студентов магистрантов второго года обучения:

Годовицын Максим,

Прохоров Александр,

Толич Александр,

Филатова Анастасия.

Начало разработки – начало 1-го семестра обучения согласно учебного плана по программе магистратуры 09.04.03.

Окончание разработки – 24.12.2019

# 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

Требуется ПО, обеспечивающее решение проблемы идентификации/распознавания лиц в режиме реального времени из видеопотока RGBD-камеры. Должна быть написана программа, при запуске которой начнется считывание данных с RGBD-камеры для распознавания лиц в режиме реального времени; должен быть реализован пользовательский интерфейс для регистрации пользователя в базе данных для распознавания лиц.

# 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ИЗДЕЛИЮ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. Требования к функциональным характеристикам пользовательского интерфейса (далее UI):

4.1.1.1 UI должен предоставлять возможность регистрировать пользователя в базе данных для распознавания лиц. Для этого осуществляется калибровка положения головы и лица с использованием RGBD-камеры и добавление уникального идентификатора пользователя (имени).

* Перечень и описание дополнительных возвращаемых данных и вычисляемых статистических показателей будет уточнен в процессе разработки (ПЗ по входным и выходным данным и ограничениям).

4.1.2. Требования к функциональным характеристикам программной части:

4.1.2.1. ПО должно обеспечивать возможность обработки видеопотока, получаемого с RGBD камеры.

4.1.2.2. ПО должно иметь функциональную возможность определять положение головы пользователя, а также выделять характерные признаки лица с использованием параметров глубины на этапе добавления лица в базу данных.

4.1.2.3. ПО должно детектировать лица на захваченных кадрах из видеопотока RGBD- камеры. Под детекцией понимается определение области на изображении, в которой находится лицо. В результате детекции для каждого лица на изображении должен быть найден прямоугольник/сегмент, ограничивающий область нахождения лица.

4.1.2.4. ПО должно распознавать пользователей, которые добавлены в базу данных распознавания лиц. В результате распознавания все детектированные лица должны быть подписаны (либо уникальным идентификатором, либо базовым идентификатором для неизвестных лиц).

4.1.2.5. В качестве входных данных ПО должно принимать видеопоток с RGBD-камеры и затем формировать выходные данные в качестве исходного видеопотока с нанесенной графической разметкой.

4.1.2.6. Дополнительно ПО должно формировать вычисляемые статистические показатели, описание и перечень которых уточнен в «ПЗ по входным и выходным данным и ограничениям».

4.1.2.7. ПО должно иметь функцию антиспуфинга. Под функцией антиспуфинга подразумевается возможность ПО отличить реальное лицо от 2D-изображения лица. Более подробно требования описаны в «ПЗ по входным и выходным данным и ограничениям».

4.1.3. Входные данные

Входные данные ПО «DeepFR» должны представлять собой видеопоток, полученный с использованием RGBD-камеры

Дополнительно перечень и описание входных данных будет уточнен в процессе разработки (ПЗ по входным и выходным данным и ограничениям);

4.1.4. Выходные данные

Выходные данные ПО «DeepFR» должны представлять собой исходный видеопоток с графической разметкой.

Формат графической разметки, дополнительный перечень и описание выходных данных будет уточнен в процессе разработки (ПЗ по входным и выходным данным и ограничениям).

4.2. Требования к нефункциональным характеристикам

4.2.1 ПО «DeepFR» должно обрабатывать видеопоток с RGBD-камеры в режиме 10 fps (CPU или GPU) с максимально допустимой задержкой в 0.2 секунды.

4.2.2. На исходных данных видеопотока должно быть не более 4 лиц, при этом одно лицо должно быть на переднем плане, остальные лица должны находиться на заднем плане. Лица должны располагаться на расстоянии 0.5 – 1 метра от камеры.

4.3. Требования к разрабатываемому ПО и его состав

В рамках создания ПО «DeepFR» должно быть разработано:

4.3.1. Инфраструктура, необходимая для функционирования ПО «DeepFR», включающая файлы, инсталляционные пакеты свободно распространяемого ПО, операционной системы, инструментария, базы данных.

4.3.2. Исходные коды и исполняемые файлы ПО «DeepFR».

4.3.3. Программную документацию ПО «DeepFR»: по установке и настройке (руководство системного оператора), по использованию (руководство оператора).

4.4. Требования к надежности программного обеспечения

Требования к надежности ПО «DeepFR» не предъявляются.

4.5. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации ПО «DeepFR» должны соответствовать условиям эксплуатации вычислительной техники, на которой будет установлено программное обеспечение.

# 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1. Программная документация должна содержать следующие документы:

* руководство системного программиста (РСП);
* руководство оператора (РО);
* программа и методика испытаний (ПМИ);
* отчет по ОКР.

5.2. Дополнительно к программной документации должны быть разработаны следующие пояснительные записки в формате отчетов:

* ПЗ по методам распознавания лиц по RGBD (ПЗ1);
* ПЗ по методам детекции лиц по RGBD (ПЗ2);
* ПЗ по антиспуфингу по RGBD (ПЗ3);
* ПЗ по известным датасетам для RGBD и собранному датасету (ПЗ4);
* ПЗ по методам оценки head-pose для RGBD (ПЗ5);
* ПЗ по входным и выходным данным и ограничениям;
* ПЗ по технологическому стеку.

# 6. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Этапы и стадии НИР, их содержание, сроки выполнения, отчетные документы и ответственные за выполнение приведены в таблице 1.

Таблица 1

| № этапа | Наименование работы или отдельных ее этапов | Исполнитель (подразделение) | Сроки выполнения | | Разрабатываемая научно-техническая документация |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Начало | Окончание |  |
| **1.** | **Подготовительный этап** |  | **18.09.2019** | **15.10.2019** |  |
| 1.1 | Подготовка обзора на существующие подходы распознавания лиц с использованием RGBD-камеры | исполнитель | 18.09.2019 | 15.10.2019 | ПЗ1, ПЗ2, ПЗ5 |
| 1.2 | Обзор существующих датасетов для RGBD, обзор на подходы к организации тестовых и тренировочных RGBD данных, а также способов их формирования | исполнитель | 18.09.2019 | 02.10.2019 | ПЗ4 |
| 1.3 | Обзор способов реализации антиспуфинга для RGBD | исполнитель | 18.09.2019 | 02.10.2019 | ПЗ3 |
| **2.** | **Разработка системы** |  | **07.10.2019** | **24.12.2019** |  |
| 2.1 | Подготовка документации по разрабатываемой системе | исполнитель | 22.09.2019 | 20.12.2019 | ПЗ по технологическому стеку,ПЗ по входным и выходным данным и ограничения, РСП, РО, ПМИ, Отчет по ОКР |
| 2.2 | Формирование тренировочного и тестового набора RGBD данных | исполнитель | 01.10.2019 | 20.10.2019 | Тренировочный и тестовый набор данных |
| 2.3 | Разработка модуля для детектирования и распознавания лиц по RGBD | исполнитель | 08.10.2019 | 15.12.2019 | Программный код, Отчет-аннотация |
| 2.4 | Разработка модуля регистрации пользователя в базу данных распознавания | исполнитель | 08.10.2019 | 15.12.2019 | Программный код, Отчет-аннотация |
| 2.5 | Разработка UI | исполнитель | 29.10.2019 | 15.12.2019 | Программный код, Отчет-аннотация |
| 2.6 | Добавление функции антиспуфинга для RGBD | исполнитель | 05.11.2019 | 15.12.2019 | Программный код, Отчет-аннотация |
| **3.** | **Презентация системы** |  | **27.12.2019** | **24.12.2019** |  |

# 7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

7.1. Порядок выполнения ОКР устанавливается в соответствии с этапами настоящего ТЗ в соответствии с Таблицей 1. Приёмка работ осуществляется в соответствии с данным ТЗ.

7.2. Приёмочные испытания проводятся комиссией на технических средствах Заказчика на контрольных данных из баз данных Исполнителя и в соответствии с Программой и методикой проведения приёмочных испытаний. Для проведения приемочных испытаний Исполнителем предъявляется следующая документация:

– ТЗ на ОКР;

– Программная документация (согласно п. 5);

– Пояснительные записки (согласно п. 5);

– ПО «DeepFR».

7.3. Патентные исследования не проводятся.

# СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| БД | база данных |
| ОС | операционная система |
| ПД | программная документация |
| ПО | программное обеспечение |
| ТЗ | техническое задание |
| РО | руководство оператора |
| РСП | руководство системного программиста |
| ПМИ | программа и методика испытаний |

|  |  |
| --- | --- |
|  | От ИСПОЛНИТЕЛЯ  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Годовицын Максим \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Прохоров Александр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Толич Александр \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Филатова Анастасия |