|  |  |
| --- | --- |
| 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 7](#_Toc26725076)

[7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ 9](#_Toc26725077)

[СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 9](#_Toc26725078)

# 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 создана 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 захвата видеопотока, получаемого с RGBD камеры. В данном случае под захватом видеопотока понимается отображение в интерфейсе видеопотока, получаемого с RGBD-камеры.

4.1.2.2. ПО должно иметь функциональную возможность определять положение головы пользователя – т.е. различать поворот головы вправо/влево, наклон вверх/вниз и нейтральное положение (взгляд прямо). Данный функционал будет использоваться на этапе добавления пользователя в базу распознавания.

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. ПО должно реализовывать функцию антиспуфинга. Под функцией антиспуфинга подразумевается возможность ПО отличить реальное лицо от 2D-изображения лица. В результате работы функции антиспуфинга рядом с графической разметкой, нанесенной вокруг обнаруженного лица, должна показываться вероятность спуфинга. Более подробно требования описаны в «ПЗ по входным и выходным данным и ограничениям».

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

4.1.3. Входные данные

В качестве входных данных ПО должно захватывать видеопоток с 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 захватывать 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. Программная документация 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 исследованию методов решения задачи распознавания лиц по RGBD (ПЗ1);
* ПЗ по известным датасетам для RGBD и собранному датасету (ПЗ2);
* 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 (исследования по детекции, распознавнию лиц, антиспуфингу) | исполнитель | 18.09.2019 | 15.10.2019 | ПЗ1 |
| 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 | ПЗ2 |
| **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 |
| 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 |
| 2.5 | Разработка UI | исполнитель | 29.10.2019 | 15.12.2019 |
| 2.6 | Добавление функции антиспуфинга для RGBD | исполнитель | 05.11.2019 | 15.12.2019 |
| **3.** | **Презентация системы** |  | **27.12.2019** | **24.12.2019** | Презентация,  Отчет по ОКР |

# 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 |