

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Доцент департамента
программной инженерии факультета
компьютерных наук, кандидат
технических наук

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»,
профессор департамента
программной инженерии, кандидат
технических наук


_____ О. В. Максименкова
« 11 » _____ февраля 2023 г.

_____ В.В. Шилов
« ____ » _____ 2023 г.

**ПРОГРАММА ВИЗУАЛЬНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЭМОЦИЙ
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ 2D-АВАТАРА**

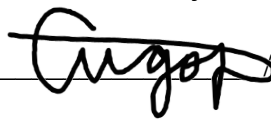
Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1-ЛУ

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Исполнитель студент группы БПИ 204


_____ О.В.Сидоренков/
« 11 » _____ февраля 2023 г..

Москва 2023

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.05.01-01 ТЗ 01-1-ЛУ

**ПРОГРАММА ВИЗУАЛЬНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ЭМОЦИЙ
ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ 2D-АВАТАРА**

Техническое задание

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1-ЛУ

Листов 19

Инд. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата

Москва 2023

АННОТАЦИЯ

Техническое задание – это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы, ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара» содержит следующие разделы: «Глоссарий», «Введение», «Основание для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки» и приложения.

В разделе «Глоссарий» содержатся определения терминов и понятий, используемых в настоящем Техническом задании

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения разрабатываемого продукта.

В разделе «Основания для разработки» указано название документа, на основании которого ведется разработка.

В разделе «Назначение разработки» указано эксплуатационное и функциональное назначение программного продукта.

В разделе «Требования к программе» содержит основные требования к функциональным характеристикам, к условиям эксплуатации, к надежности, к информационной и программной совместимости, к составу и параметрам технических средств, к транспортировке и хранению, к маркировке и упаковке, а также специальные требования.

В разделе «Требования к программным документам» содержит предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

В разделе «Технико-экономические показатели» содержится ориентировочная экономическая эффективность, предполагаемая годовая потребность, экономические преимущества разработки «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара»

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

В разделе «Стадии и этапы разработки» содержатся стадии разработки, этапы и содержание работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [1];
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [2];
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [3];
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [4];
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [5];
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [6];
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78, ГОСТ 19.604-78 [7].

8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений [8];
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом [9].

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	2
ГЛОССАРИЙ	6
1. ВВЕДЕНИЕ	7
1.1. Наименование.....	7
1.2. Краткая характеристика области применения.....	7
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ	9
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ	10
3.1. Функциональное назначение.....	10
3.2. Эксплуатационное назначение.....	10
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ	11
4.1. Требования к функциональности.....	11
4.1.1. Состав выполняемых функций.....	11
4.1.2. Организация входных данных.....	12
4.1.3. Организация выходных данных.....	12
4.2. Требования к интерфейсу.....	13
4.3. Требования к надежности.....	13
4.3.1. Требования для надежной работы программного продукта.....	13
4.3.2. Отказы из-за некорректных действий оператора.....	14
4.4. Условия эксплуатации.....	14
4.5. Требования к составу и параметрам технических средств.....	15
4.6. Требования к информационной и программной совместимости.....	15
4.6.1. Требования к операционной системе.....	15

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

.....	15
4.6.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования.....	16
4.7. Требования к маркировке и упаковке.....	16
4.8. Требования к транспортировке и хранению.....	16
4.8.1. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде.....	16
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	16
Предварительный состав программной документации.....	16
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ.....	17
6.1. Экономическая эффективность.....	17
6.2. Предполагаемая потребность.....	17
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами	17
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ.....	18
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ.....	20
8.1. Виды испытаний.....	20
8.2. Общие требования к приемке работы.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	21
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	22

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

ГЛОССАРИЙ

- Пользователь – человек, который использует приложение.
- Маскот – сгенерированный приложением двухмерный аватар пользователя
- Спрайт – картинка, часть маскота (прим. глаза, рот)
- FPS - число кадров в секунду (Frames Per Second)
- OS - операционная система (Operating System)
- Проект – совокупность созданного пользователем маскота и его настроек
- JSON (JavaScript Object Notation) – текстовый формат обмена данными

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование

Наименование программы – «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара»

Наименование программы на английском языке – «Program for Visual Interpretation of User's Emotions on a 2D-Avatar».

1.2. Краткая характеристика области применения

Разрабатываемая программа предназначена для упрощения и автоматизации создания и управления двумерным аватаром посредством проекции эмоций пользователя.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Документом, на основании которого ведется разработка, является приказ Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" №2.3-02/0812-01 от 08.12.2016.

Наименование темы разработки – «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Разработка выполняется в рамках темы курсовой работы в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

3.1. Функциональное назначение

Функциональное назначение программы состоит из получения изображения лица пользователя через камеру устройства с последующим преобразованием изображения в набор характеристик, указывающих на состояние глаз и рта пользователя, а также описывающих эмоции на его лице. Далее на основе полученных данных создаётся маскот.

3.2. Эксплуатационное назначение

Эксплуатационным назначением программы является создание двумерного маскота, повторяющего эмоции пользователя. Программа должна иметь простой в освоении пользовательский интерфейс, иметь настройку отображаемых на маскоте эмоций, иметь возможность ручной установки спрайтов пользователем.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

4.1. Требования к функциональности

4.1.1. Состав выполняемых функций

Приложение, установленное на персональном компьютере, должно обеспечивать возможность выполнения перечисленных ниже функций:

1. Автоматическое нахождение подключенных камер и микрофонов на устройстве.
2. Предоставление пользователю выбора источника аудио и видео потоков. (камеры и микрофона)
3. Изменение настроек камеры и микрофона.
4. Предоставление возможности выбора камеры и микрофона, используемых в качестве устройств ввода в выбранном проекте.
5. Сохранение списка проектов. (путей до исходных изображений маскота и остальных конфигураций)
6. Преобразование эмоций пользователя в набор характеристик маскота. (эмоция, состояние рта и глаз (закрытые/открытые), громкость разговора)
7. Считывание громкости голоса и использование его в качестве одного из параметров отображения маскота.

4.1.2. Организация входных данных

Входные данные программы на персональном компьютере:

1. Полученные через видеопоток изображения с камеры пользователя.
2. Полученный через аудиопоток звук с микрофона пользователя.
3. Запросы от интерфейса.

4.1.3. Организация выходных данных

Выходные данные программы на персональном компьютере:

1. Информация о подключенных камерах. (массив строк с названиями камер или одна строка при ошибке)
2. Информация о подключенных микрофонах массив строк с названиями камер или одна строка при ошибке

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

3. Конфигурация маскота (эмоция, открытые/закрытые рот/глаза, громкость речи)

4.2. Требования к интерфейсу

Приложение должно обрабатывать запросы с пользовательского интерфейса и отдавать обратно ответы в виде JSON.

4.3. Требования к надежности

4.3.1. Требования для надежной работы программного продукта

Для стабильной работы программы необходимо выполнение следующих условий:

1. Стабильное подключение видеокамеры и микрофона к персональному компьютеру с запущенным приложением.
2. Стабильное функционирование аппаратной части персонального компьютера с запущенным приложением.
3. Стабильное функционирование аппаратной части видеокамеры и микрофона.
4. Стабильное соединение между персональным компьютером и видеокамерой.
5. Стабильное соединение между персональным компьютером и микрофоном.
6. Организацией бесперебойного питания персонального компьютера.
7. Отсутствие вирусов на персональном компьютере.
8. Отсутствие программ, блокирующих выполнение серверного приложения.
9. Отсутствие программ или устройств, блокирующих необходимые порты для связи с камерой или микрофоном.
10. Отсутствие программ как-либо вмешивающихся в используемую программу или в обрабатываемые ею данные.

4.3.2. Отказы из-за некорректных действий оператора

Все нештатные и аварийные ситуации должны быть обработаны средствами выбранного языка программирования. В случае невозможности продолжения штатного выполнения необходимо выводить информацию об ошибках или проблемах выполнения

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

программы.

4.3.3 Время на восстановление после нештатной ситуации

Время восстановления не должно превышать времени перезапуска программы.

4.4. Условия эксплуатации

Для работы с программой требуется один оператор. Для использования программы пользователю необходимо понимать условия взаимодействия с камерой и микрофоном на выбранной операционной системе.

4.5. Требования к составу и параметрам технических средств

В состав технических средств должен входить персональный компьютер, имеющий следующие характеристики:

1. Не менее 16 оперативной памяти
2. Свободная память не менее 8 гигабайтов
3. Процессор с тактовой частотой 2.4 ГГц и выше, имеющий 8 или более ядер
4. Установленная ОС Windows 10 или выше / MacOS 13.2.1 или выше / Ubuntu 20.04 или выше

В состав технических средств также должен входить микрофон и камера, распознаваемые персональным компьютером как корректно работающие устройства.

Дополнительных программ для установки не требуется.

4.6. Требования к информационной и программной совместимости

4.6.1. Требования к операционной системе

Для установки программы на персональный компьютер требуется ОС не ниже Windows 10 или MacOS 13.2.1, или Ubuntu 20.04.

4.6.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования

Программа с камерой и определения характеристик маскота по кадру должна быть написана на мультипарадигменном компилируемом языке программирования

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

общего назначения Rust и фреймворке для разработки кроссплатформенных приложений Taui.

4.7. Требования к маркировке и упаковке

Приложение, собранное под каждую из представленных OS, будет распространяться через систему доставки GitHub Releases.

4.8. Требования к транспортировке и хранению**4.8.1. Требования к хранению и транспортировке программных документов, предоставляемых в печатном виде.**

Документация в печатном виде хранится в соответствии со стандартными требованиями для хранения документов, установленными ГОСТ 7.50-2002 [11].

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

Предварительный состав программной документации

1. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
2. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
3. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
4. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);
5. «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79).

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1. Экономическая эффективность

В ходе реализации данного программного проекта расчет экономической эффективности не предусмотрен.

6.2. Предполагаемая потребность

Целевой аудиторией данного программного продукта являются люди, не желающие приобретать дорогие устройства для отслеживания мимики лица, покупать сложные в использовании трехмерные аватары и долго разбираться в профессиональных приложениях для корректной работы их аватара

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами

Экономическим преимуществом программы является бесплатное распространение программного продукта и наличие более продвинутого функционала, связанного с автоматизацией создания маскота.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

Стадия разработки	Этапы работ	Содержание работ
1. Техническое задание	Обоснование необходимости разработки	Постановка задачи
		Сбор материалов
		Выбор и обоснование критериев качества программного продукта
		Обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ
	Научно-исследовательские работы	Ознакомление с решениями конкурентов
		Определение возможных алгоритмов решения поставленных задач
		Определение структур данных для отрисовки маскота
		Определение требований к техническим средствам
		Исследование способов получения информации с камеры и микрофона устройства
	Разработка и утверждение технического задания	Определение требований к программе
		Определение стадий и содержания работ
		Разработка экономического обоснования
		Разработка технического задания
		Утверждение технического задания
Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01T3 01-1

2. Технический проект	Разработка технического проекта	Определение технического стека проекта (языков, библиотек итд...)
		Разработка алгоритма действий программы
		Разработка структуры и конструирование интерфейса программы
		Разработка плана мероприятий разработки рабочего проекта
	Утверждение технического проекта	Разработка пояснительной записки
		Согласование и утверждение технического проекта
		Разработка
3. Рабочий проект	Разработка программы	Отладка
		Проверка на соответствие техническому заданию
		Разработка программной документации в соответствии с ЕСПД
	Разработка программной документации	Разработка и утверждение методики испытаний
	Испытания программы	Проведение испытаний
		Корректировка программы и документации по результатам испытаний
Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

		Сдача программы с полным пакетом документации
	Сдача программы	Проведение релиза с помощью GitHub Releases

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

8.1. Виды испытаний

Производится функциональное тестирование программы, т.е. проверка на корректность имплементации описанных в техническом задании функций. Также требуется произвести визуальную проверку интерфейса программы на соответствие пункту 4.3 настоящего Технического задания. Тестирование проводится в соответствии с документом «Программа визуальной интерпретации эмоций пользователя для построения 2D-аватара». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79).

8.2. Общие требования к приемке работы

Защита выполненного проекта осуществляется комиссией, состоящей из преподавателей департамента программной инженерии, в утвержденные приказом декана ФКН сроки. Программа принимается при условии выполнения всего заявленного функционала, отсутствии необработанных аварийных ситуаций, правильной работы на тестах с использованием, не менее 3 подключенных к серверу трекеров и демонстрации корректной обработки информации с трекеров в виртуальной среде. Также должен присутствовать полный пакет документации.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.;
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 19.404-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
11. ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

12. ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
13. ГОСТ 19.401-78 Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
14. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
15. Документация фреймворка “Tauri”. // Электронный ресурс – Режим доступа: свободный, ссылка на просмотр: <https://tauri.app/v1/guides/> (дата обращения – 20.03.2023)
16. Документация библиотеки “ReactJS”. // Электронный ресурс – Режим доступа: свободный, ссылка на просмотр: <https://reactjs.org/docs/getting-started.html> (дата обращения – 28.03.2023)
17. Документация библиотеки “Nokhwa”. // Электронный ресурс – Режим доступа: свободный, ссылка на просмотр: <https://github.com/l1npengtul/nokhwa/blob/senpai/README.md> (дата обращения – 12.02.2023)
18. Документация библиотеки “tch-rs”. // Электронный ресурс – Режим доступа: свободный, ссылка на просмотр: <https://github.com/LaurentMazare/tch-rs> (дата обращения – 20.02.2023)
19. Документация библиотеки “Tokio”. // Электронный ресурс – Режим доступа: свободный, ссылка на просмотр: <https://github.com/tokio-rs/tokio> (дата обращения – 02.03.2023)
20. Документация библиотеки “cpal”. // Электронный ресурс – Режим доступа: свободный, ссылка на просмотр: <https://github.com/RustAudio/cpal> (дата обращения – 28.03.2023)

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номера листов (страниц)					Всего листов (страниц в документе)	Номер документа	Входящий номер сопр. документа и дата	Подп.	Дата
Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения