

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

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

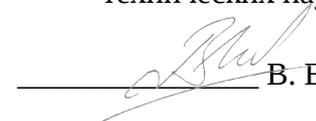
СОГЛАСОВАНО

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
« 7 » _____ апреля _____ 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

 /М.К.Аленов/

« 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 22

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.....	3
ГЛОССАРИЙ.....	7
1. ВВЕДЕНИЕ.....	8
1.1. Наименование	8
1.2. Краткая характеристика области применения.....	8
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.....	13
4.4. Условия эксплуатации.....	13
4.5. Требования к составу и параметрам технических средств.....	14
4.6. Требования к информационной и программной совместимости	14
4.6.1. Требования к операционной системе.....	14
4.6.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования	14
4.7. Требования к маркировке и упаковке	15
4.8. Требования к транспортировке и хранению.....	15
4.8.1. Требования к хранению и транспортировке программных документов,	

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

предоставляемых в печатном виде.....	15
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	15
Предварительный состав программной документации.....	15
6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	16
6.1. Экономическая эффективность.....	16
6.2. Предполагаемая потребность	16
6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с аналогами..	16
7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ.....	17
8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ	19
8.1. Виды испытаний	19
8.2. Общие требования к приемке работы	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	20
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	22

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

ГЛОССАРИЙ

- Пользователь – человек, который использует приложение.
- OS (Operating System) - операционная система
- Проект – совокупность созданного пользователем маскота и его настроек
- Спрайт – графический объект в компьютерной графике. Как правило изображение
- Спрайт (в контексте объекта данных в приложении) – объект, характеризующийся изображением, размером и положением относительно маскота
- Маскот – совокупность спрайтов, создающая аватара пользователя.
- Превью - уменьшенная до небольших размеров копия изображения для компактного представления пользователю. В данном проекте представляет изображение маскота из рабочей области проекта в момент сохранения проекта
- API (Application Programming Interface)– сервисный контракт между двумя приложениями. Контракт определяет, как они взаимодействуют друг с другом
- Фреймворк – программная среда, упрощающая создание программного обеспечение через использование готовых подходов к разработке
- Зум – увеличение или уменьшение объекта

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 создания маскота из выбранных пользователем спрайтов, получения данных о выражении лица пользователя, после чего изменения созданного маскота, исходя из полученных характеристик.

3.2. Эксплуатационное назначение

Эксплуатационным назначением программы является создание двухмерного 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. Сохранение, загрузка и изменение списка созданных пользователем проектов.
2. Создание (удаление/редактирование) проекта пользователем.
3. Предоставление пользователю выбора используемого приложением источника видео.
4. Предоставление пользователю выбора используемого приложением источника аудио.
5. Наличие блока со списком всех добавленных в проект эмоций, реализующий следующий функционал:
 - a. Создание новой эмоции со следующими характеристиками: название, тип эмоции.
 - b. Выбор эмоции.
 - c. Удаление выбранной эмоции.
 - d. Редактирование выбранной эмоции по следующим характеристикам: название, тип эмоции.
6. Наличие блока со списком всех используемых спрайтов для выбранной в П.4.1.1.4 эмоции, реализующий следующий функционал:
 - a. Добавление нового спрайта со следующими характеристиками: название, тип спрайта, путь в файловой системе до изображения спрайта.
 - b. Выбор спрайта.
 - c. Удаление выбранного спрайта.
 - d. Редактирование выбранного спрайта по следующим характеристикам: название, тип спрайта.
 - e. Изменение уровня отрисовки спрайта в П.4.1.1.6
7. Наличие блока с визуализацией маскота, в котором одновременно находятся

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

изображения спрайтов только для выбранной в П.4.1.1.4 эмоции. Данный блок должен иметь следующий функционал:

- a. Увеличение / уменьшение содержимого на экране пользователя.
 - b. Возможность перемещать изображение, репрезентирующее выбранный пользователем в П.4.1.1.5 спрайт.
 - c. Возможность менять размеры изображения, репрезентирующего выбранный пользователем в П.4.1.1.5 спрайт.
8. Наличие блока со списком всех настроек проекта, содержащее следующие функции:
- a. Изменение цвета заднего фона маскота из П.4.1.1.6.
 - b. Изменение минимального и максимального уровня громкости микрофона, используемого программой.
 - c. Изменение силы смещения вертикального положения маскота в зависимости от громкости микрофона.
9. Сохранение редактируемого проекта.
10. Возможность поиска проекта по названию среди всех проектов пользователя.
11. Визуализация созданного пользователем маскота, обновляемого в режиме реального времени, повторяющего экспрессии лица пользователя, в отдельном окне приложения.

4.1.2. Организация входных данных

Входными данными для программы являются ссылки на изображения (спрайты) на персональном компьютере пользователя и ссылки на директории (для сохранения проекта). Все представляют из себя пути в файловой системе, используемые приложением для доступа к их содержимому. Также под входными данными подразумеваются интеракции пользователя с графическим интерфейсом. Во время генерации финальной версии маскота, входными данными приложения являются пакеты данных из Rust, получаемые с использованием Tauri Api [16], состоящие из следующих полей: название эмоции, состояние рта (открыт / закрыт), состояние глаз (открыты / закрыты) и уровень громкости микрофона.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

4.1.3. Организация выходных данных

Выходными данными для программы является графический интерфейс приложения, а также следующий перечень файлов: создаваемый при первом запуске конфигурационный файл, сохраняющий все проекты пользователя, директории проектов, состоящих из конфигурационного файла проекта, файлов-копий изображений пользователя, которые тот использует в качестве спрайтов для проекта, а также изображения, используемого в качестве обложки проекта.

4.2. Требования к интерфейсу

Приложение должно иметь компьютерный интерфейс, имплементирующий все необходимые для реализации функций, описанных в 4.1.1, элементы.

4.3. Требования к надежности

4.3.1. Требования для надежной работы программного продукта

Для стабильной работы программы необходимо выполнение следующих условий:

1. Организацией бесперебойного питания персонального компьютера;
2. Отсутствие вирусов на персональном компьютере;
3. Отсутствие программ, блокирующих выполнение серверного приложения;
4. Отсутствие программ или устройств, блокирующий необходимые порты для связи с камерой или микрофоном;
5. Отсутствие программ как-либо вмешивающийся 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 программы.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

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

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, либо Ubuntu 20.04.

4.6.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования

Часть программы для взаимодействия с камерой и определения характеристик маскара по кадру должна быть написана на мультипарадигменном компилируемом языке программирования общего назначения Rust.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

Часть программы для взаимодействия с пользователем через GUI должна быть разработана на мультипарадигменном языке программирования TypeScript [17] с использованием библиотеки React [18].

Обе части программы должны быть написаны на фреймворке для разработки кроссплатформенных приложений Tauri [15].

4.7. Требования к маркировке и упаковке

Приложение, собранное под каждую из 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.
	Разработка и утверждение технического задания	Определение требований к программе.
		Определение стадий и содержания работ.
		Разработка технического задания.
		Утверждение технического задания.

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

2. Технический проект	Разработка технического проекта	Определение технического стека проекта (языков, библиотек и т.д.).
		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

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

		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 созданием проекта, добавлением эмоций, добавлением спрайтов и визуализацией маскота, изменяемого в реальном времени в зависимости от экспрессии пользователя. 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

RU.17701729.05.01-01ТЗ 01-1

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 Tauri Api для JS/TS [Электронный ресурс]. URL: <https://tauri.app/v1/api/js/> (даты обращения: 12.11.2022-05.04.2023)
17. Руководство по языку TypeScript [Электронный ресурс]. URL: <https://www.typescriptlang.org/docs/> (даты обращения: 07.07.2022-01.04.2023)
18. Библиотека React: Исходные коды, руководства, примеры [Электронный ресурс]. <https://legacy.reactjs.org/docs/getting-started.html> (даты обращения: 07.03.2022-5.04.2023)

Номер изменения	Подпись ответственного за внесение изменения	Дата внесения изменения

