

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

Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

**СОГЛАСОВАНО**  
Доцент департамента  
программной инженерии,  
кандидат технических наук

**УТВЕРЖДАЮ**  
Академический руководитель  
образовательной программы  
«Программная инженерия»  
профессор департамента программной  
инженерии, канд. техн. наук



П.А. Манахов

«18» Сентября 2021 г.

В.В. Шилов

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г.

**UNITY-ПЛАГИН ДЛЯ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ЖЕСТОВЫХ КЛАВИАТУР В XR**

**Программа и методика испытаний**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.04.01-01 51 01-1-ЛУ**

Исполнитель  
студент группы БПИ184



/ Е.Г. Байдаров /  
«18» Сентября 2021 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и	
Инв. № подл	RU.17701729.04.01-01 51 01-1

**Москва 2021**

УТВЕРЖДЕН  
RU.17701729.04.01-01 51 01-1-ЛУ

**UNITY-ПЛАГИН ДЛЯ ПРОТОТИПИРОВАНИЯ ЖЕСТОВЫХ КЛАВИАТУР В XR**

**Программа и методика испытаний**

**RU.17701729.04.01-01 51 01-1**

**Листов 15**

<i>Инв. № подл</i>	<i>Подп. и</i>	<i>Взам. инв. №</i>	<i>Инв. № дубл.</i>	<i>Подп. и дата</i>
RU.17701729.04.01-01 51 01-1				

**Москва 2021**

## АННОТАЦИЯ

Программа и методика испытаний – это документ, в котором содержится информация о программном продукте, а также полное описание приемочных испытаний для данного программного продукта. Настоящая Программа и методика испытаний для «Unity-плагин для прототипирования жестовых клавиатур в XR» содержит следующие разделы: «Объект испытаний», «Цель испытаний», «Требования к программе», «Требования к программным документам», «Средства и порядок испытаний», «Приложения».

В разделе «Объект испытаний» указано наименование и область применения «прототипа устройства ввода и программного обеспечения для ввода текста в расширенной реальности».

В разделе «Цель испытаний» указана цель проведения испытаний.

Раздел «Требования к программе» содержит основные требования к программе, которые подлежат проверке во время испытаний.

Раздел «Требования к программным документам» содержит состав программной документации, которая представляется на испытания, а также специальные требования к ней.

Раздел «Средства и порядок испытаний» содержит информацию о технических и программных средствах, которые следует использовать во время испытаний, а также порядок этих испытаний.

Раздел «Методы испытаний» содержит информацию об используемых методах испытаний.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

- 1) ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов;
- 2) ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки;
- 3) ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов;
- 4) ГОСТ 19.104-78 Основные надписи;
- 5) ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам;
- 6) ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом;
- 7) ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению.

Изменения к данному документу оформляются согласно ГОСТ 19.603-78, ГОСТ 19.604-78. Перед прочтением данного документа рекомендуется ознакомиться с терминологией, приведенной в Приложении 1 настоящей программы и методики испытаний

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ .....</b>	<b>5</b>
1.1. Наименование .....	5
1.2. Область применения .....	5
<b>2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ .....</b>	<b>7</b>
3.1. Требования к функциональным характеристикам .....	7
3.1.1. Требования к составу выполняемых функций.....	7
3.1.2. Требования к организации входных данных .....	7
3.1.3. Требования к организации выходных данных .....	7
3.2. Требования к интерфейсу .....	7
3.3. Требования к надежности.....	7
3.3.1. Требования к обеспечению надежного (устойчивого) функционирования программы.....	Ошибка! Закладка не определена.
3.3.2. Время восстановления после отказ .....	7
<b>4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....</b>	<b>8</b>
4.1. Предварительный состав программной документации .....	8
4.2. Специальные требования к программной документации .....	8
<b>5. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ .....</b>	<b>9</b>
5.1. Технические средства, на которых велась разработка программы .....	9
5.2. Программные средства, на которых велась разработка программы.....	9
5.3. Устройство, на котором велось испытание .....	9
5.4. Порядок проведения испытаний.....	9
5.4.1. Климатические условия испытаний .....	9
5.4.2. Требования к численности и квалификации персонала .....	9
5.4.3. Требования к видам обслуживания .....	10
<b>6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ .....</b>	<b>11</b>
6.1. Испытание выполнения требований к функциональным характеристикам и интерфейсу.....	11
6.1.1. Испытание выполнения требований к интерфейсу.....	11
6.1.2. Испытание выполнения требований к функциональным характеристикам.....	12
6.2. Испытание выполнения требований к программной документации.....	12
6.3. Испытание выполнения требований к надежности .....	12

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. ОБЪЕКТ ИСПЫТАНИЙ

### 1.1. Наименование

«Unity-плагин для прототипирования жестовых клавиатур в XR»

### 1.2. Область применения

Дополненная и виртуальная реальность и исследования ввода текста.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. ЦЕЛЬ ИСПЫТАНИЙ

Цель проведения испытаний - проверка соответствия характеристик разработанной программы функциональным требованиям и отдельным требованиям к надежности, изложенных в документе «Unity-плагин для прототипирования жестовых клавиатур в XR». Техническое задание.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

#### 3.1. Требования к функциональным характеристикам

##### 3.1.1. Требования к составу выполняемых функций

1. Получение текста, набранного при помощи стандартной виртуальной клавиатуры Windows.
2. Управление курсором для нажатия на подсказки, посимвольного и жестового ввода на стандартной виртуальной клавиатуры Windows.
3. Получение и отображение скриншота стандартной виртуальной клавиатуры Windows внутри

##### 3.1.2. Unity. Требования к организации входных данных

Клавиатура получает на вход события от GameObject осуществляющего пользовательский ввод в программе на Unity.

##### 3.1.3. Требования к организации выходных данных

Выходные данные представлены в виде текста и подсказок полученных в виде скриншота стандартной виртуальной клавиатуры Windows.

#### 3.2. Требования к интерфейсу

##### 3.2.1. Требования к программному интерфейсу

Поддержка требований к Unity плагину.

##### 3.2.2. Требования к пользовательскому интерфейсу

Клавиатура представляет собой 2D-плоскость, с расположением клавиш аналогичным расположению клавиш в Desktop клавиатуре SwiftKey.

#### 3.3. Требования к надежности

Для устойчивой работы программы необходим соблюдать ряд организационных мер:

- 1) Обеспечить бесперебойное питание технических устройств;
- 2) Обеспечить высокую защиту технических устройств от воздействия шпионских программ, троянских программ и других видов вредоносного программного обеспечения;
- 3) Обеспечить регулярную проверку оборудования и программного обеспечения на наличие сбоев и неполадок;
- 4) Обеспечить использование лицензионного программного обеспечения;
- 5) Обеспечить стабильное и бесперебойное подключение контроллера к компьютеру.

##### 3.3.1. Время восстановления после отказ

При отказе программы, вызванном какими-либо внешними факторами, будь то сбой оборудования или его поломка время восстановления функциональности программы не должно превышать времени полного перезапуска устройства, времени на ремонт оборудования (при серьезной поломке) и перезапуска программы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

##### 4.1. Предварительный состав программной документации

На испытания должна быть представлена документация к программе в следующем составе:

- 1) «Unity-плагин для прототипирования жестовых клавиатур в XR». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
- 2) «Unity-плагин для прототипирования жестовых клавиатур в XR». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
- 3) «Unity-плагин для прототипирования жестовых клавиатур в XR». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);
- 4) «Unity-плагин для прототипирования жестовых клавиатур в XR». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404- 79);
- 5) «Unity-плагин для прототипирования жестовых клавиатур в XR». Руководство оператора (ГОСТ 19.505- 79);
- 6) «Unity-плагин для прототипирования жестовых клавиатур в XR». Руководство программиста (ГОСТ 19.504-79).

##### 4.2. Специальные требования к программной документации

Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 [6] и ГОСТ к этому виду документа (см. п. 5.1.).

- 1) Пояснительная записка должна быть загружена в систему антиплагиат через ЛМС НИУ ВШЭ. Лист, подтверждающий загрузку пояснительной записки, сдается в учебный офис вместе со всеми материалами не позже, чем за день до защиты курсовой работы.
- 2) Пояснительная записка и техническое задание сдаются в печатном, при этом они должны быть обязательно подписана академическим руководителем образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия», руководителем разработки и исполнителем перед сдачей курсовой работы в учебный офис не позже одного дня до защиты.
- 3) Вся документация и программа также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .rar или .zip.
- 4) Все документы перед защитой курсовой работы должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning management system) в личном кабинете, дисциплина - «Курсовая работа», одним архивом (см. п.3)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



## 5. СРЕДСТВА И ПОРЯДОК ИСПЫТАНИЙ

### 5.1. Технические средства, на которых велась разработка программы

- 1) Ноутбук Asus Vivobook Pro N552VW
- 2) Intel Core i7-6700HQ CPU @ 2.60 Гц
- 3) ОЗУ 12 Гб
- 4) Разрешение экрана 3840x2160

### 5.2. Программные средства, на которых велась разработка программы

- 1) ОС Microsoft Windows 10 LTSC
- 2) Visual Studio 2019
- 3) Arduino IDE
- 4) Sublime Text 3
- 5) Unity 2019.4.19

### 5.3. Устройство, на котором велось испытание

- 1) Ноутбук Asus Vivobook Pro N552VW
- 2) Intel Core i7-6700HQ CPU @ 2.60 Гц
- 3) ОЗУ 12 Гб

### 5.4. Порядок проведения испытаний

#### 5.4.1. Климатические условия испытаний

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к персональным компьютерам в части условий их эксплуатации. Персональный компьютер предназначен для работы в закрытом отапливаемом помещении со стабильными климатическими условиями категории 4.1 согласно ГОСТ 15150-69.

Климатические условия эксплуатации, при которых должны обеспечиваться заданные характеристики, должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к Arduino Nano и датчику MPU6050

#### 5.4.2. Требования к численности и квалификации персонала

Минимальное количество персонала, требуемого для работы программы, должно составлять не менее 1 штатных единиц (при условии настроенного для работы сервера):

Конечный пользователь – оператор ПК. Оператор должен:

1. Иметь опыт набора теста методом свайп

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. Обладать практическими навыками работы с пользовательским интерфейсом операционной системы.
3. Иметь образование не ниже среднего (полного) общего;
4. Не иметь расстройств, связанных со световосприятием;
5. Иметь возможность надеть контроллер на правую кисть и использовать кнопку на указательном пальце.

Конечный пользователь – программист. Программист должен иметь:

1. Опыт программирования на языке C# достаточный для уверенного написания скриптов для Unity.
2. Опыт работы с ОС Windows на высоком уровне
3. Опыт работы в среде Unity для VR

#### **5.4.3. Требования к видам обслуживания**

Необходимо обеспечить регулярные проверки оборудования и программного обеспечения устройства ввода на наличие сбоев и неполадок. Обеспечить защиту ПК от воздействия шпионских программ, троянских программ и других видов вирусов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 6. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

### 6.1. Испытание выполнения требований к функциональным характеристикам и интерфейсу

#### 6.1.1. Испытание выполнения требований к интерфейсу

- Плагин подключается asset архивом в unity.

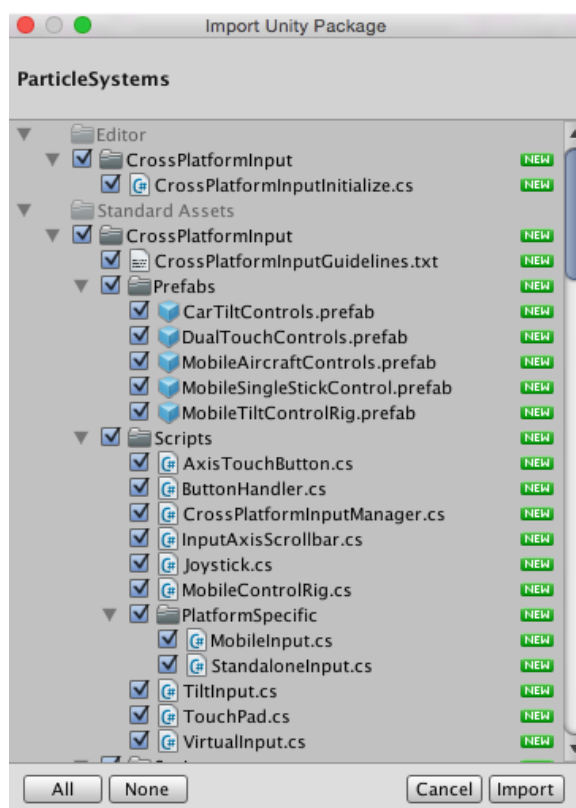


Рисунок 1. Unity asset import

Изображение клавиатуры получено прямо с рабочего стола поэтому оно полностью соответствует изображению Desktop клавиатуры Windows

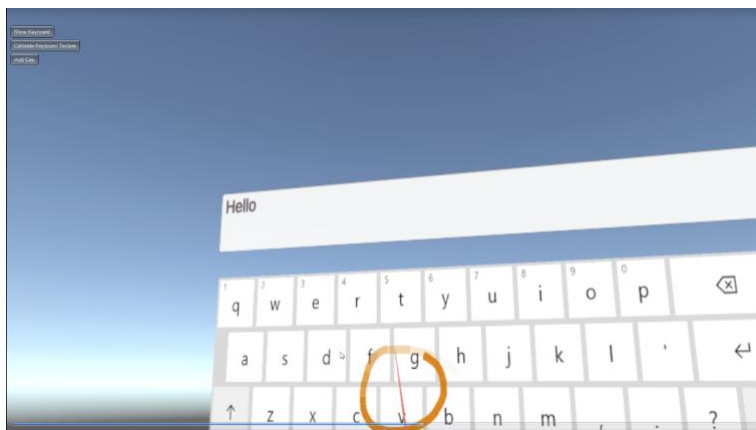


Рисунок 2. Клавиатура

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### **6.1.2. Испытание выполнения требований к функциональным характеристикам**

Запуск приложения демонстрации Unity позволяет протестировать следующий функционал.

1. Получение текста, набранного при помощи стандартной виртуальной клавиатуры Windows.
2. Управление курсором для нажатия на подсказки, посимвольного и жестового ввода на стандартной виртуальной клавиатуры Windows.
3. Получение и отображение скриншота стандартной виртуальной клавиатуры Windows внутри

### **6.2. Испытание выполнения требований к программной документации**

Состав программной документации проверяется визуально, проверяется наличие всех подписей и наличие программной документации в системе LMS. Также визуально проверяется соответствие документации требованиям ГОСТ. Все документы удовлетворяют представленным требованиям.

### **6.3. Испытание выполнения требований к надежности**

Программа должна корректно обрабатывать и отвечать на действия, описанные в пункте 6.1 данного документа.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

**ТЕРМИНОЛОГИЯ**

**XR** - обобщенный термин для обозначения технологий дополненной, смешанной и виртуальной реальности

**AR** – дополненная реальность

**HMD** – устройство для отображения XR установленное на голове оператора

**SDK** – набор инструментов для разработки

**VR** – виртуальная реальность

**Unity** – кросс-платформенный движок для создания игр и приложений XR

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 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) Gupta A. et al. RotoSwype: Word-Gesture Typing Using a Ring //Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems. – 2019. – С. 1-12.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]