

# Разработка приложения виртуальной реальности для интерактивного обучения техническому обслуживанию дорожно-строительной техники

---

ВЫПОЛНИЛ: ЖИТКОВ К.А. СТУДЕНТ ГРУППЫ КЭ-405

РУКОВОДИТЕЛЬ: ПЛАКСИНА Ю.Г. ДОЦЕНТ КАФЕДРЫ ЭВМ, К.ПЕД.Н.

# Цель и задачи

---

Цель работы: создание приложения виртуальной реальности для его дальнейшего использования в обучении специалистов по техническому обслуживанию дорожно-строительной техники.

## Задачи:

1. Аналитический обзор научно-технической, нормативной и методической литературы по тематике работы.
2. Проектирование приложения.
3. Программная реализация приложения.
4. Тестирование разработанного приложения.

# Актуальность

---

Преимущества обучения с использованием технологий виртуальной реальности:

1. Безопасность.
2. Возможность воссоздания практически любой ситуации в виртуальной среде.
3. Вовлечение в процесс обучения.

Недостатки:

1. Повышенная нагрузка на зрение.
2. Возможные головные боли и головокружение при длительных сеансах.

# Сравнение аналогов

| Название критерия \ Название тренажера                     | Тренажер по ТО БелАЗ 75313 | «Ремонт и обслуживание электромобиля VR» | «Ремонт и обслуживание тепловоза VR» | Тренажер VR по ремонту узлов и агрегатов |
|--|----------------------------|--|--------------------------------------|--|
| Подсветка объектов   | +                          | +  | +                                    | -  |
| Справочная и/или вспомогательная информация в меню или GUI | -                          | +  | +                                    | +  |
| Мгновенное перемещение по сцене                            | -                          | +  | +                                    | ?  |
| Поддержка широкого списка VR-гарнитур                      | ?                          | -  | -                                    | ?  |

# Требования

---

## Функциональные требования:

- 1) У пользователя должна быть возможность взаимодействовать с агрегатами и узлами виртуальной техники.
- 2) Наличие обучающего режима, в котором должны быть: подсветка объектов, с которыми необходимо взаимодействовать; список необходимых действий в GUI; справочная информация по техническому процессу или объекту в GUI.
- 3) Возможность мгновенного перемещения по сцене при помощи «телепортации».

## Нефункциональные требования:

Использование технологии OpenXR.

# Системные требования

---

1. Операционная система Windows 10.
2. Процессор Intel i5-4590 / AMD Ryzen 5 1500X или лучше.
3. 8 Гб оперативной памяти или больше.
4. Видеокарта NVIDIA GeForce GTX 970 / AMD Radeon 400 серии или лучше.
5. USB 3.0 порт или кабельное соединение с Wi-Fi роутером, работающим в диапазоне частот 5 ГГц.



# Выбор инструментов реализации

---

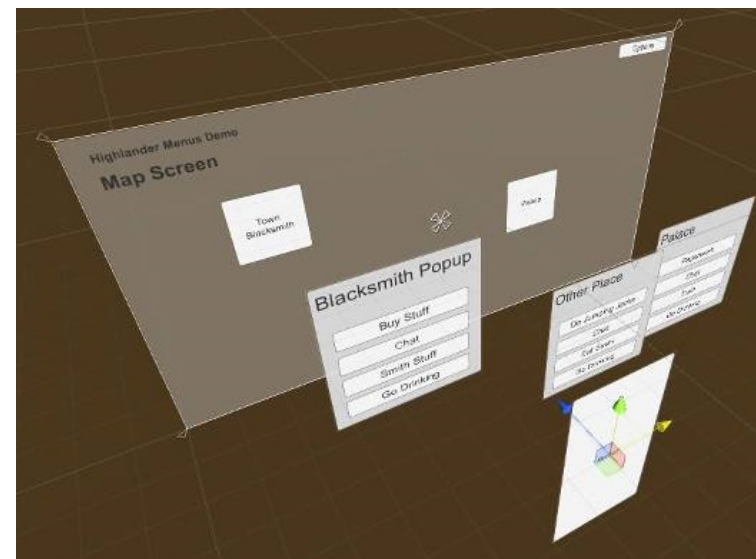
1) Игровой движок Unity



2) Плагин XR Interaction Toolkit



3) Инструмент создания GUI - uGUI



# Архитектура, управляемая событиями

---

## Преимущества:

1. Легко масштабируется.
2. Обладает высокой отказоустойчивостью.

## Недостатки:

1. Сложности в отладке приложения.
2. Возможны проблемы с производительностью.

## Основные компоненты:

1. **Генераторы событий** – регистрирует факт и представляет его событием.
2. **Обработчики событий** – идентифицирует событие и выбирает соответствующую реакцию на него, которая затем выполняется.
3. **Шина событий** – механизм передачи информации от генератора к обработчику.



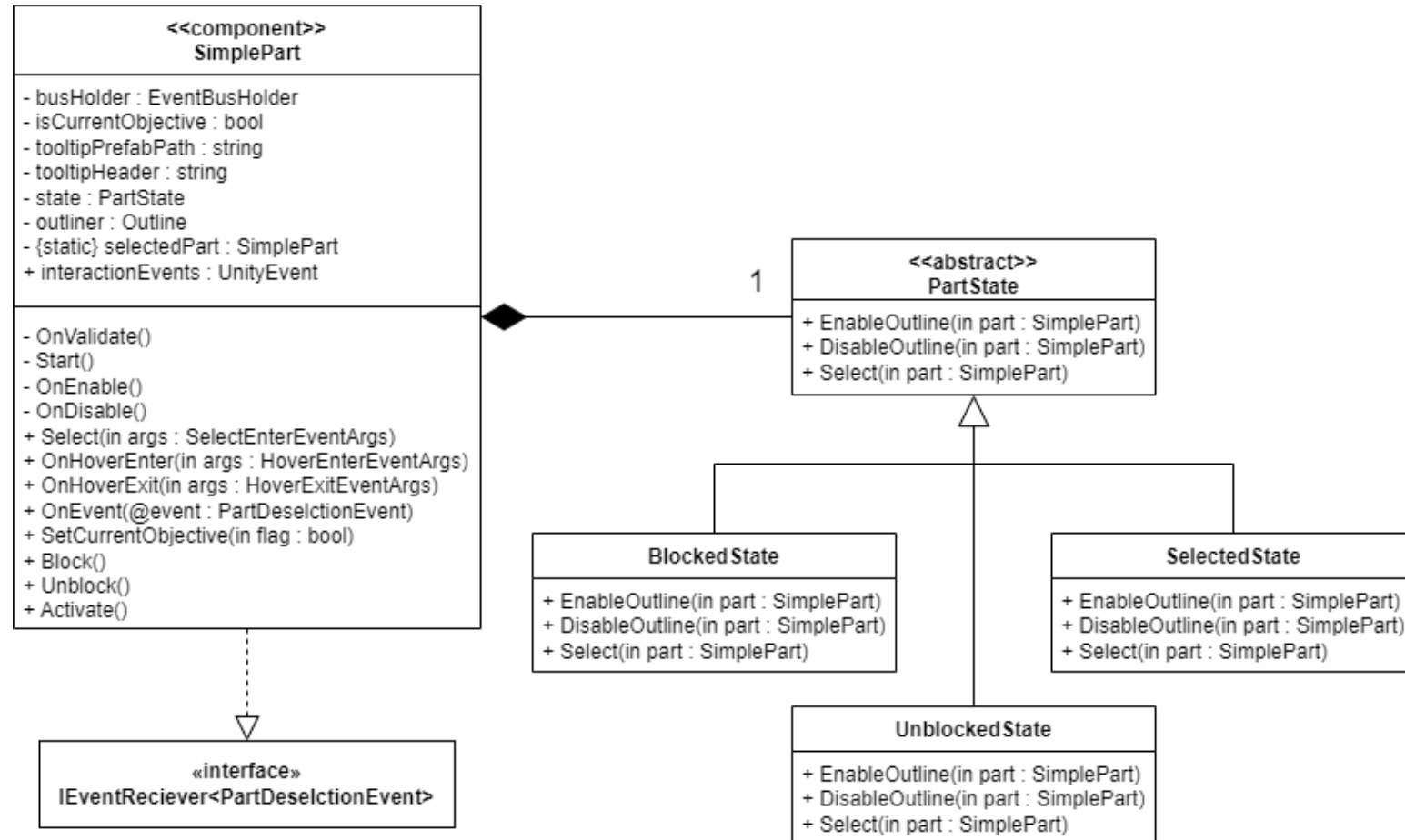
# Схема взаимодействия систем и компонентов приложения



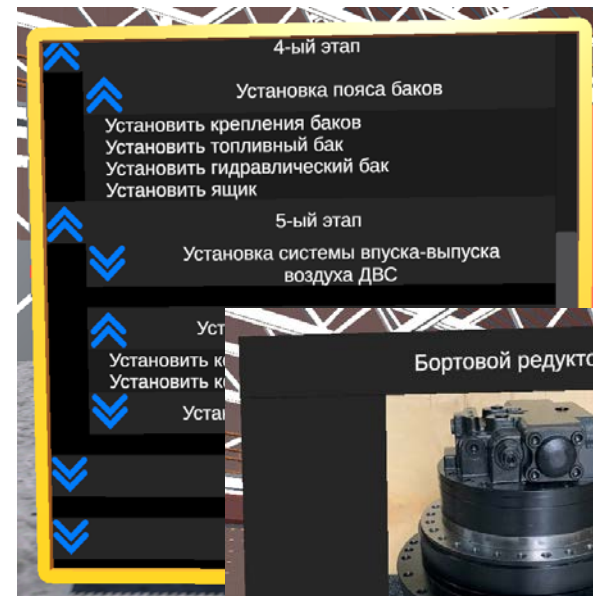
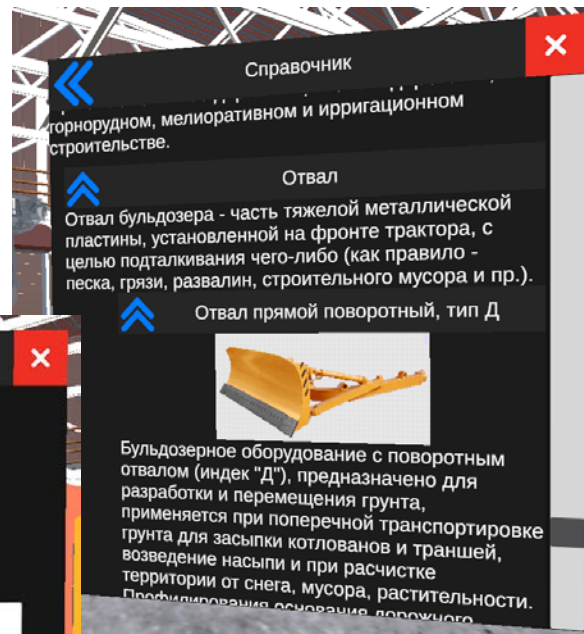
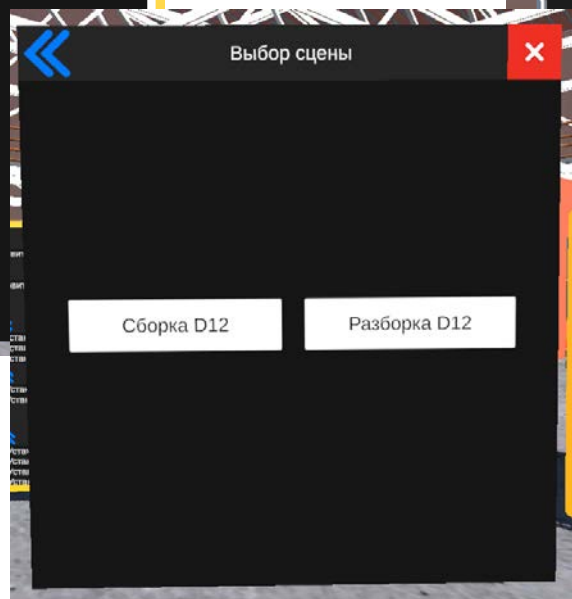
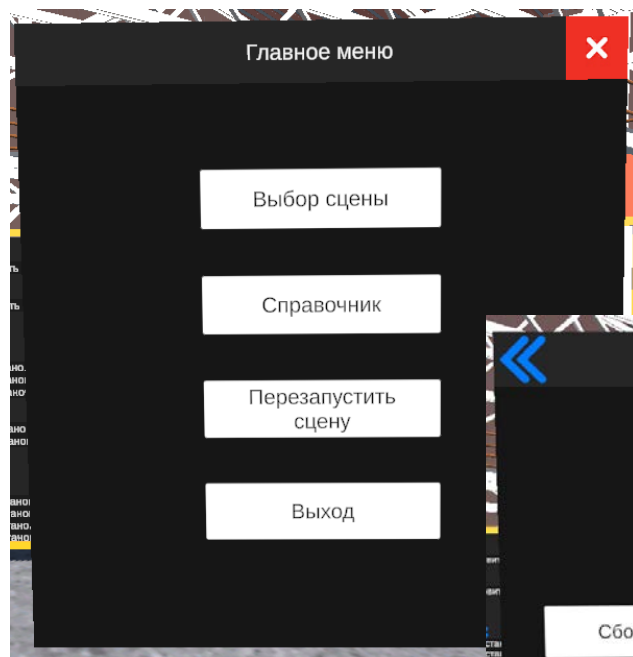
# Реализация взаимодействия пользователя с виртуальными деталями

Для обеспечения взаимодействия с виртуальными деталями были созданы компонент обработки пользовательского ввода и компонент виртуальной детали, UML-диаграмма классов которого изображена на данном слайде.

К объекту каждой виртуальной детали, помимо компонента детали, необходимо добавить компоненты обводки и XR Simple Interactable.

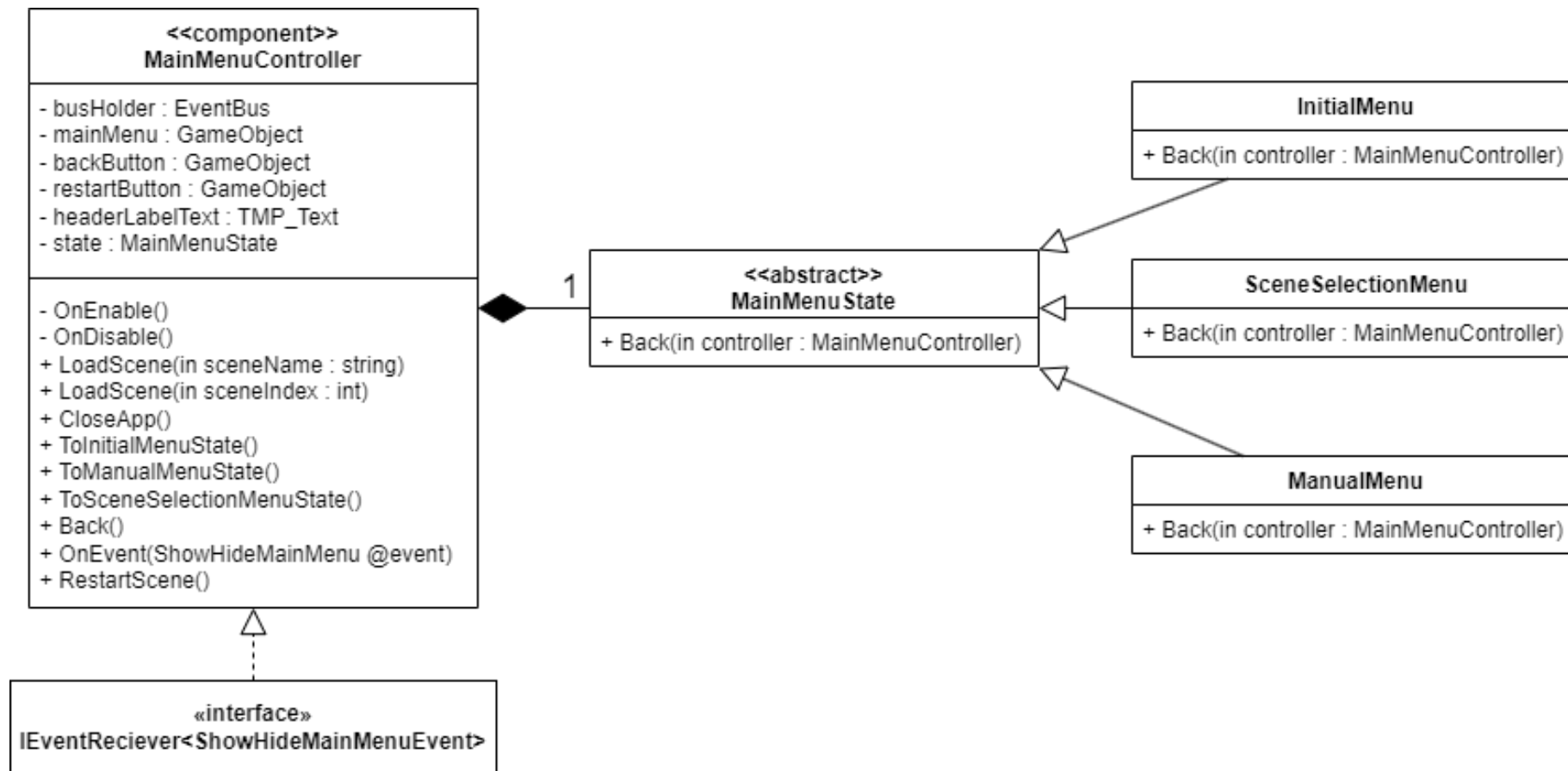


# Реализация пользовательского графического интерфейса



# Реализация пользовательского графического интерфейса

В одном окне находятся главное меню, меню выбора сцены и меню справочника. На данном слайде приведена UML-диаграмма классов компонента, управляющего данным окном.



# Демонстрационная обучающая сцена сборки бульдозера

В ходе реализации приложения была создана демонстрационная сцена финальных этапов сборки бульдозера на производстве. На данной сцене показаны процессы установки ходовой части, трансмиссии, двигателя, систем охлаждения и впуска-выпуска воздуха ДВС, кабины, пояса баков и навесного оборудования.



# Заключение

---

В ходе работы был выполнен ряд следующих задач:

1. Аналитический обзор литературы по теме, имеющих аналогов. Были выбраны необходимые средства разработки.
2. Произведено проектирование приложения. Были выбраны средства реализации, архитектура, управляемая событиями. Спроектированы элементы пользовательского графического интерфейса и компоненты приложения.
3. Реализованы компоненты приложения и пользовательский графический интерфейс. Была создана демонстрационная обучающая сцена по сборке бульдозера.
4. Проведено функциональное и нефункциональное тестирование приложения. В соответствии с их результатами приложение соответствует выдвинутым к нему требованиям.

Спасибо за внимание!

---