

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города  
Москвы «Школа №1231»**

## **Приложение дополненной реальности для визуализации содержания ячеек хранения**

10 класс ГБОУ г. Москвы №----

-----  
Руководитель:

-----  
Преподаватель информатики и астрономии

**Москва, 2019**

# Оглавление

*Введение*<sup>3</sup>

*Цель*<sup>3</sup>

*Задачи*<sup>3</sup>

*Методы и этапы*<sup>3</sup>

*Актуальность*<sup>4</sup>

*Использованные программы*<sup>4</sup>

*Обзор системы управления контейнерами и объектами внутри них*<sup>4</sup>

*Создание контейнера*<sup>5</sup>

*Создание содержимого контейнеров*<sup>6</sup>

*Контейнер особого типа – «сейф»*<sup>7</sup>

*Управление объектами*<sup>7</sup>

*Результаты тестирования и реальное применение*<sup>8</sup>

*Итоговая программа* Error! Bookmark not defined.

*Итоги и перспективы* Error! Bookmark not defined.

*Список литературы*<sup>10</sup>

## ***Введение***

В наше время в быту и на производстве возникает проблема хранения и управления большим количеством предметов. Для этого используются различные технологии управления складом. В данной работе предлагается система визуального контроля скрытых объектов (в закрытых контейнерах) с помощью технологии дополненной реальности.

## ***Цель***

Разработать многофункциональное и практичное приложение для просмотра содержимого закрытых полок, вагонов, контейнеров и т.п.

## ***Задачи***

- 1) Создать реалистичные контейнеры и содержащиеся в них предметы хранения
- 2) Прописать элементы управления этими предметами без физического вскрытия контейнера
- 3) Функцию сохранения и изменения виртуального положения предметов
- 4) Добавить возможность создания дополнительных предметов
- 5) Создать удобный виртуальный интерфейс
- 6) Перенести получившийся проект в AR
- 7) Изучить мобильную конвертацию приложений на Android и iOS

## ***Методы и этапы***

Изучение материалов по данной теме	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Знакомство с имеющимися технологиями</li><li>2. Опросы специалистов</li><li>3. Личный опыт</li></ol>
Программирование	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Изучение платформы Unity</li><li>2. Изучение языка C#</li><li>3. Создание и отладка прототипа</li></ol>

Моделирование	1. Разработка моделей, протоколов и интерфейса
---------------	--

## ***Актуальность***

Проблема управления и хранения большого количества предметов в последнее время всё более актуальна. Для подобных целей повсеместно используются такие технологии, как штрих код и QR-код. Технологии хорошо себя зарекомендовали и стандартизированы. Предлагаемая в данной работе технология развивает идею штрих кодов и QR-кодов по трём основным направлениям:

1. возможность использовать любое мобильное устройство без выхода в интернет
2. возможность визуально увидеть на экране содержимое контейнера, минуя обращение к общим базам данных
3. возможность динамического управления содержимым виртуального контейнера

## ***Использованные программы***

Проект создавался на игровом движке Unity. Код писался в интерпретаторе Visual Studio. Моделирование объектов проводилось встроенными примитивами и средствами Unity. Дизайн и текстуры добавлены из Asset Store.

## ***Обзор системы управления контейнерами и объектами внутри них***

Контейнерами могут служить любые предметы – чаще всего это ящики, коробки, закрытые полки, книги, сейфы и т.д. Для срабатывания приложения необходимо нанести на поверхность контейнера соответствующий уникальный знак – ImageTarget, по которому программа будет идентифицировать объект с его содержимым (рис. 1). Этим знаком может выступать любой уникальный рисунок, картинка, фотография.



Рис. 1. Реальная коробка с ImageTarget

При наведении камеры смартфона на ImageTarget на экране пользователь увидит виртуальное представление контейнера (которое может и отличаться от его реального физического вида), и кнопки управления: открытие, закрытие, сохранение и т.д. При открытии контейнера появятся дополнительные кнопки управления для работы с его содержимым.

### ***Создание контейнера***

Контейнер — это виртуальное отображение на экране смартфона реального ящика, коробки (рис. 2), вагона, сейфа и т.д. Для его создания применяются стандартные примитивы системы Unity, что позволяет быстро создавать разнообразные виды таких контейнеров.

Возможно создание разнообразных контейнеров, удовлетворяющих любым запросам пользователя. Желательно, чтобы внешний вид виртуального контейнера соответствовал виду реальному, но это не обязательно.

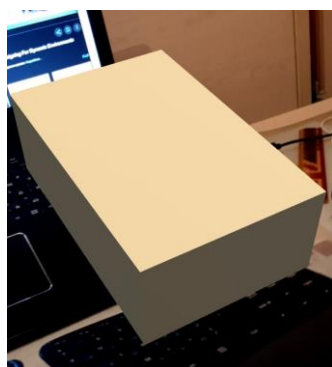


Рис. 2. Пример закрытой коробки

## *Создание содержимого контейнеров*

Подобно контейнерам модели предметов так же можно создавать только стандартными функциями Unity, что сильно облегчает переносимость и простоту создания базовых моделей (рис. 3). Для более тщательно проработанных объектов возможно использование Blender 3D и т.п.

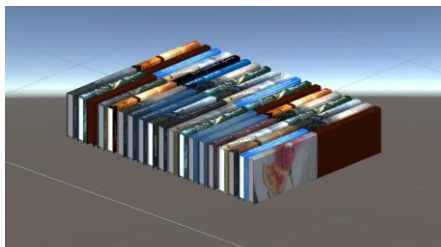


Рис. 3. Модели книг

При нажатии на нужные объекты (книги) может появляться информация об объекте.

Такую функцию можно поставить не только на книги, а на любой объект, всё зависит от желаний и требований пользователя. Вложенность контейнеров практически не ограничена, что позволяет гибко удовлетворять нужды заказчика.

## ***Контейнер типа – «сейф»***

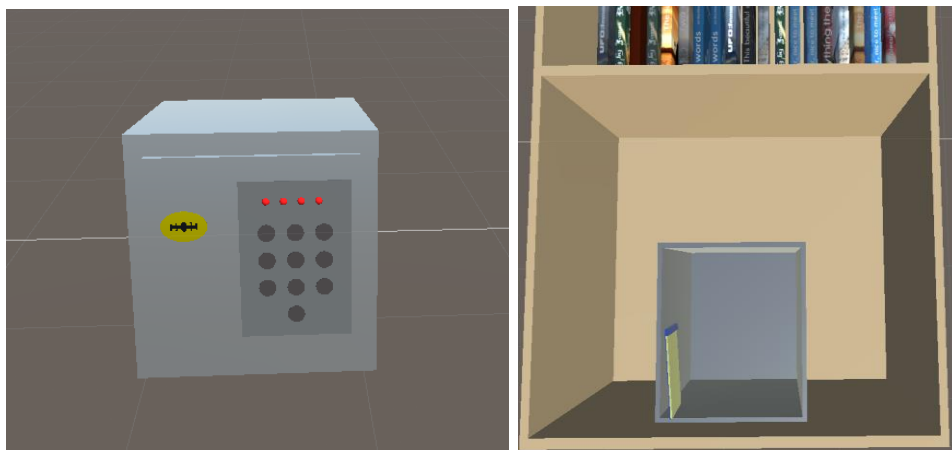


Рис. 5. Пример закрытого и открытого сейфа

На рисунке 5 представлен объект сейф, при нажатии на крышку которого пользователю будет предложено ввести пароль, только после этого крышка сейфа откроется. В этот сейф можно размещать другие объекты, которые так же могут требовать пароль. Подобные элементы потребуются для создания приложений типа: «кошелёк», «персональные данные» или любая другая информация для ограниченного пользования.

## ***Управление объектами***

Одна из основных возможностей разработки – предоставление пользователю удобного инструмента для организации внутреннего пространства контейнера «на лету»— прямо с экрана смартфона. Виртуальные предметы пользоваться может выбирать из ранее заготовленных шаблонов, размещать их в удобном для себя порядке, перекладывать. Все изменения сохраняются на устройстве.

Интерфейс программы предусматривает выпадающее контекстное меню: стрелки, клавиатура, наборы примитивов.

Так, трехмерное перемещение объекта осуществляется виртуальными кнопками: назад, вперёд, вверх, вниз, повороты в разные стороны и т.д. (рис. 6)

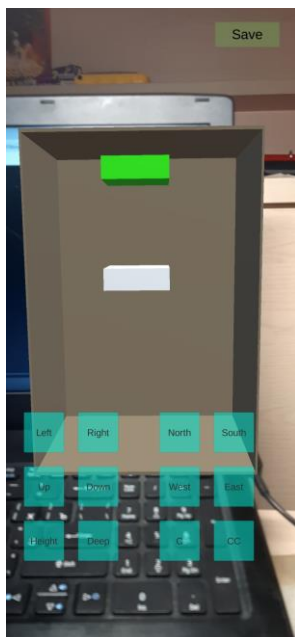


Рис. 6. Кнопки управления и сохранения

## ***Результаты тестирования и реальное применение***

Приложение уже используется в быту при сортировке коробок с вещами (рис. 7). Решение свободно масштабируется для любых объёмов и размеров контейнеров. Единое решение можно использовать с минимальными изменениями настроек для организации портовых контейнеров, вагонов, складов сетевых магазинов, объектов длительного и оперативного хранения. Принцип работы приложения един — камера смартфона распознаёт метку на контейнере и приложение позволяет пользователю увидеть его содержимое и реорганизовать согласно своим запросам.





Рис. 7. Пример использования программы в быту

## ***Итоги и перспективы***

В итоге, в проекте было реализовано:

- Создание виртуальных объектов хранения (контейнеры)
- Создание виртуального содержимого объектов хранения (предметы)
- Разработана логика расположения предметов в контейнерах
- Предложена система внешних меток
- Разработана гибкая система управления, сохранения и визуализации склада

Визуальное управление складом – крайне необходимое направление разработки, которое допускает практически безграничное добавление функциональности для улучшения эффективности работы склада. В данном приложении реализованы основные функции визуального представления скрытых предметов. Уже это позволяет облегчить пользователю управление складом, поиск необходимых вещей, ведение учёта.

Заказчиками и потребителями данного программного продукта являются люди, занимающиеся хранением и организацией многочисленных предметов:

домохозяйки, ИП и т.д.; компании, занимающиеся перевозками и складированием товаров; сотрудники больших торговых предприятий.

При выполнении работы были проанализированы проблемы управления, возникающие при работе с множеством упакованных контейнеров. Была придумана система визуализации и элементы управления. Были написаны скрипты и привязаны к своим объектам. Итоговый проект был перенесён в среду AR.

Следующими направлениями разработки данного приложения могут быть:

1. разработка многопользовательского доступа
2. шифрования и криптографии там, где это необходимо для ведения бизнеса
3. разработка новых моделей контейнеров и объектов хранения

### ***Список литературы***

1. [Электронный ресурс]. 2008-2019. Дата обновления 02.12.2019. URL: <https://www.docs.unity3d.com/Manual/index.html>
2. [Электронный ресурс]. 2010-2019. Дата обновления 06.12.2019. URL: <https://www.assetstore.unity.com>
3. [Учебник]. Бонд Д. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации. 2-е изд. Изд-во Питер. 2019.
4. [Учебник]. Шарп Д. Microsoft Visual C#. Подробное руководство. Изд-во Питер. 2016.
5. [Видеокурс]. Pluralside C Sharp. 2017.