

УДК 004.021:004.75

ИГРА ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ «БИТВА С РОБОТАМИ»



У.П. Курилина

Учащаяся Учреждения образования «Национальный детский технопарк», учащаяся ГУО «Гимназия г. Добруша»



Д.А. Филон

Учащийся Учреждения образования «Национальный детский технопарк», учащийся ГУО «Речицкий районный лицей»



М.С. Ильясова

магистрант кафедры инженерной психологии и эргономики БГУИР



Ф.В. Усенко

магистрант кафедры инженерной психологии и эргономики БГУИР



Л.Р. Коркин

магистр технических наук, ассистент кафедры инженерной психологии и эргономики БГУИР



А.М. Прудник

доцент кафедры инженерной психологии и эргономики БГУИР, кандидат технических наук, доцент aleksander.prudnik@bsuir.by

У.П. Курилина

Обучается в гимназии г. Добруша. Область научных интересов связана с технологиями виртуальной и дополненной реальности.

Д.А. Филон

Обучается в Речицком районном лицее. Область научных интересов связана с разработкой приложений виртуальной и дополненной реальности.

М.С. Ильясова

Окончила Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с автоматизированным тестированием информационных систем.

Ф.В. Усенко

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с разработкой манипуляторов для дистанционного управления.

Л.Р. Коркин

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с системами распознавания снимков.

А.М. Прудник

Окончил Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники. Область научных интересов связана с взаимодействием человека с компьютером, интерфейсами информационных систем, пользовательскими интерфейсами, *front-end web development*.

Аннотация. Рассматриваются компоненты, объекты и структуры, необходимые для создания AR-приложения на базе платформы Unity. Также рассматриваются некоторые аспекты разработки приложения

на реальном проекте «Битва с роботами», написанном в процессе работы. Помимо этого, в работе были применены методы тестирования проекта во время разработки и после окончательной сборки.

Ключевые слова: AR-технологии, виртуальная реальность, Unity, C#, Git, Blender, Visual Studio

Введение.

В настоящий момент индустрия игр расширенной (XR), т.е. виртуальной, дополненной и смешанной реальности (VR, AR, MR) динамично развивается. Предполагается, что в 2023 г. оборот достигнет USD 31,12 млрд [1], а число активных пользователей — 1,7 млрд в 2024 г.

Основными ограничениями на дальнейшее внедрение и использование технологий XR являются (в порядке убывания): громоздкая гарнитура и технические сбои при её эксплуатации; отсутствие или недостаток контента; нежелание бизнеса, ориентированного на конечного потребителя, заниматься разработкой направления XR; правовые риски; финансирование инвестиций; стоимость для потребителей. Тем не менее, в игровой индустрии AR имеет большой потенциал.

Рынок также демонстрирует сильный тренд на разработку мобильных игр. Например, общий оборот рынка мобильных игр в 2021 г. составил USD 93,2 млрд [3], увеличившись на 7,3% по сравнению с предыдущим годом.

Целью проекта является разработка приложения AR «Битва с роботами» для демонстрации её возможностей дополненной реальности посредством игры, в которой будут отражены основные возможности дополненной реальности.

Основные преимущества игр AR на мобильных устройствах или в очках AR по сравнению со стандартными мобильными играми:

- физическая активность — возможность играть в игру, являющейся здоровой физической нагрузкой;
- игровой процесс без помощи рук — возможность играть в игру, в которой руки свободны от удержания устройства;
- реальный опыт от первого лица — по сравнению с мобильными устройствами, в очках AR это было похоже на настоящий опыт от первого лица;
- социальное взаимодействие лицом к лицу — в отличие от мобильных игр, в играх AR во время игрового процесса можно взаимодействовать и общаться с другими реальными игроками, наблюдая за их реакцией и общаясь с ними естественным образом;
- аутентичные элементы управления человеческим телом — игра AR в очках AR позволяет использовать жесты тела, недоступные в стандартных мобильных играх

Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

1. Провести обзор аналогов разрабатываемой системы и выполнить сравнительный анализ их достоинств и ограничений;
2. Проанализировать технологии, подходящие для создания мобильного приложения с использованием дополненной реальности;
3. Спроектировать и реализовать приложение, используя эффективные шаблоны проектирования и разработки мобильных приложений;
4. Провести тестирование мобильного приложения.

Актуальность выполненного проекта заключается в предоставлении картины искусственной среды, разработанной с помощью программного решения, в котором доминируют зрение и звук, благодаря чему достигается максимальный эффект погружения в неё.

Практическая значимость тематики проектов заключается в том, что были получены готовые программные продукты, взаимодействуя с которыми пользователь может получить новый опыт, отработать определенные навыки, а также проводить время физически активно.

Основная часть.

Для реализации приложения был выбран поджанр однопользовательского шутера от первого лица (FPS), что предполагает восприятие участником игрового процесса глазами главного героя.

В рамках данной игры пользователь сражается с противниками, представленными в виде виртуальных роботов. Враги появляются на горизонтальных поверхностях, отображаемых на экране устройства, и перемещаются к игроку, используя комбинацию стрельбы и передвижения в его направлении.

Задача участника игры заключается в уничтожении противников.

К основным функциям приложения относятся возможность воспроизведения выстрелов, настройка звука на экране главного меню, просмотр истории персонажа, за которого пользователь играет, отображение шкалы здоровья как у игрока, так и у противников. Если в процессе игры вражеская сторона поражает игрока, то его уровень здоровья уменьшается, аналогично, при поражении врага игрок набирает очки. Когда шкала здоровья опускается до нуля, то на экране появляется соответствующее уведомление о гибели персонажа и проигрывается анимация, эмулирующая данный процесс.

Работы велись с использованием кроссплатформенной среды разработки компьютерных игр Unity, языка программирования C# и программного обеспечения для создания трёхмерной графики Blender. Также в процессе работы использовалась распределённая система управления версиями Git.

В проекте, разрабатываемом в среде Unity, использовалась система сцен, которые представляли собой отдельные файлы, содержащие игровые миры с их объектами, сценариями и настройками. Каждому объекту присваивалось свое уникальное название, тег и слой, определяющие его отображение и взаимодействие в игре. Кроме того, для каждого объекта на сцене был определён компонент *Transform*, который хранил информацию о его местоположении, ориентации и размерах в пространстве игры по трём осям. Так, например, скрипт, представленный на рисунке один, отвечает за поворот противника к игроку.

```
public GameObject Camera;
// Update is called once per frame
void Update()
{
    transform.LookAt(Camera.transform, Vector3.up);
    transform.rotation = new Quaternion(0.0f, transform.rotation.y, 0.0f,
transform.rotation.w);
}
```

Рисунок 1. Скрипт, отвечающий за поворот противника к игроку

Кроме того, объектам с видимой геометрией задавался компонент *Mesh Renderer*, обеспечивающий видимость модели объекта. Также для объектов применялись коллайдеры, позволяющие взаимодействовать объектам посредством коллизий.

Для реализации механики стрельбы в проект был добавлен метод *Raycast*, используемый в скрипте, отображенном на рисунке 2.

Он представляет собой виртуальный луч, исходящий из определенной точки объекта в заданном направлении с определенной длиной (возможно, бесконечной), для обнаружения коллизий с другими объектами. Этот метод позволяет «выстрелить» из объекта и проверить попадание в коллайдер.

```
public void Fire()
{
    Ray ray = new Ray(Cam.transform.position, Cam.transform.forward);
    Debug.DrawRay(Cam.transform.position, Cam.transform.forward*100f,
Color.yellow);
    RaycastHit hit;
    if (Physics.Raycast(ray, out hit))
    {
        GameObject obj = hit.collider.gameObject;
        obj.GetComponent<HealthBarEnemy>().Damage(20f);
    }
}
```

Рисунок 2. Скрипт, отвечающий за выстрел игрока и нанесение урона в случае попадания

Если произошло попадание в противника или игрока, то его шкала здоровья уменьшается. Для реализации шкалы здоровья (в дальнейшем — *HealthBar*) были приняты следующие шаги: создан родительский объект, который представляет собой полосу здоровья.

Затем, каждый противник наследует эту полосу и создает копию в его дочерних объектах. Управление *HealthBar* осуществляется посредством скриптов, один из которых представлен на рисунке 3.

```
public void Damage(float DamageHP)
{
    HP -= DamageHP;
    HelthBar.transform.localScale = HelthBar.transform.localScale - new
Vector3(0.0f, 0.0f, HP1*DamageHP);
    if (HP < 1)
    {
        Animator anim = gameObject.GetComponent<Animator>();
        anim.SetBool("Ded", true);
        Destroy(HelthBar);
        StartCoroutine(Die());
    }
}
```

Рисунок 3. Скрипт, обрабатывающий получение урона противниками

Для адаптации сцены к требованиям проекта требуется заменить тип камеры на XR камеру, что требует установки соответствующих библиотек, включая AR Core и AR Subsystems. Указанные библиотеки обеспечивают добавление на сцену XR камеры и расширенную возможность определения плоскостей в реальном мире. Отличительной особенностью XR камеры от стандартной 3D камеры является то, что первая не фиксирует объекты сцены и отображает только реальный мир, на который накладываются объекты из сцены.

Для обеспечения надлежащего качества и стабильности работы приложения был проведен smoke test, позволяющий быстро оценить функциональность основных компонентов программного продукта.

В процессе тестирования были выявлены и устранены ошибки, которые могли привести к неправильной работе приложения.

После завершения тестирования программный продукт был готов к использованию в качестве бета-версии, однако некоторые недочеты могут проявиться только после длительного использования на разных устройствах.

Заключение.

В результате проектирования разработано мобильное приложение AR «Битва с роботами», которое может быть интересно широкой целевой аудитории, но, в первую очередь, пользователям в возрасте от 12 до 18 лет.

Для достижения поставленных целей были выполнены следующие задачи:

1. Рассмотрены аналоги мобильных игр с использованием дополненной реальности, проведен их сравнительный анализ, выявлены их достоинства и ограничения;
2. Проведено обоснование выбора среды разработки и используемых технологий, а также выбор языка программирования;
3. Реализовано приложение с использованием элементов AR;
4. Проведено тестирование мобильного приложения.

Заключительный отчет о разработке автоматизированной системы демонстрирует успешное прохождение тестов и достижение основных целей проекта. Было написано более 15 скриптов, реализующих различные функции приложения, с использованием официально поддерживаемых библиотек и методов.

Написание скриптов проводилось в интегрированной среде разработки Visual Studio, обеспечивая высокую степень структурированности и читаемости кода.

Приложение было успешно протестировано на различных устройствах, что говорит о его стабильной работе в наиболее возможных окружениях.

Однако, в дальнейшем рекомендуется проводить дополнительное тестирование приложения на различных устройствах с разной конфигурацией, чтобы обеспечить максимально возможную стабильность и надежность работы.

Список литературы

- [1] <https://www.statista.com/outlook/amo/ar-vr/worldwide>
- [2] <https://newzoo.com/insights/articles/the-games-market-in-2021-the-year-in-numbers-esports-cloud-gaming>

AUGMENTED REALITY GAME «BATTLE WITH ROBOTS»

U.P. Kurilina

*Student of the educational
Institution "National Children's
Technopark", student
GUO "Gymnasium of
Dobrusha"*

D.A. Filon

*Student of the Educational
Institution "National Children's
Technopark", a student of the
State Educational Institution
"Rechitsky District Lyceum"*

M.S. Ilyasova

*Master's student of the Department of
Engineering Psychology and
Ergonomics of BSUIR*

Usenko F.V.

*Master's student of the
Department of Engineering
Psychology and Ergonomics of
BSUIR*

L.R. Korkin

*Master of Technical Sciences,
Assistant of the Department of
Engineering Psychology and
Ergonomics of BSUIR*

A.M. Prudnik

*Associate Professor of Engineering
Psychology and Ergonomics
Department of BSUIR, Candidate of
Technical Sciences, Associate
Professor*

*Department of Engineering Psychology and Ergonomics
Faculty of Computer-Aided Design
Belarusian State University of Informatics and Radio Electronics, Republic of Belarus
E-mail: aleksander.prudnik@bsuir.by*

Abstract. The components, objects, and structures necessary to create an AR application based on the Unity platform are considered. Some aspects of the development of the application on the real project "Battle with robots", written in the process of work, are also considered. In addition, the methods of testing the project during development and after the final assembly were applied in the work.

Keywords: VR technologies, augmented reality, Unity, C#, Git, Blender, Visual Studio.