

УДК 004.4

VR-ТРЕНАЖЕР ПО ТУШЕНИЮ ПОЖАРОВ В УЧЕБНОЙ АУДИТОРИИ

студентка кафедры интеллектуальных систем факультета радиофизики и
компьютерных технологий Анисовец Ю. В.

Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Головатый А. И.

Белорусский государственный университет

Минск, Беларусь

Каждый студент перед началом лабораторных занятий в учебной аудитории проходит инструктаж по технике безопасности и получает от преподавателя журнал, где расписывается о том, что он ознакомлен с техникой безопасности. Но знания на бумаге – это одно, а столкнуться с чрезвычайной ситуацией в реальности – это другое. Очень часто люди, сталкиваясь с такими ситуациями, впадают в панику, не исключена ситуация, что и студент, столкнувшись, например, с горячей розеткой, не начнет тушить ее водой, хотя с правилами он ознакомлен.

В данной статье описана разработка VR-тренажера для обучения учащихся правилам поведения в пожароопасных ситуациях, чтобы они могли усвоить правила техники безопасности не только на бумаге, но и в виртуальной реальности с использованием VR-очков, датчиков слежения и джойстиков. В рамках разрабатываемого тренажера учащийся, надев очки с подключенной программой сможет почувствовать себя в чрезвычайной ситуации и попробовать совершить необходимые действия, чтобы исправить эту ситуацию в соответствии с правилами техники безопасности.

Виртуальная реальность, англ. *Virtuality Reality* (сокр. *VR*) – это искусственный мир, созданный средствами компьютерного моделирования, симуляция реального мира. Важнейший принцип *VR* – обеспечение реакции системы на действия пользователя, для этого используются специальные устройства взаимодействия [1].

Перед началом разработки тренажера необходимо было выбрать игровой движок и язык программирования для добавления взаимодействий пользователя с VR-средой. Рассматривалось два варианта движка – Unity и Unreal Engine. Обе среды позволяют разрабатывать приложения с подключением VR. В результате была выбрана кроссплатформенная среда разработки компьютерных игр Unity из-за ряда преимуществ: Unity позволяет развертывать проекты на широком спектре платформ; Unity тесно связан с магазином готовых решений (аскетами, или пакетами с моделями, текстурами, анимациями, аудио и т. д.) Unity Asset Store, что позволяет сократить время на разработку; удобный, подстраиваемый под разработчика интерфейс; есть множество обучающего материала на русском языке в свободном доступе, а также Unity поддерживает высокоуровневый язык программирования C# [2].

Также для тестирования тренажера необходим был инструмент для связи VR-среды и VR-очков. Тестирование планировалось проводить на очках виртуальной реальности HTS Vive Cosmos Elite HDM, поэтому выбор пал на SteamVR. SteamVR – это универсальный инструмент для использования виртуальной реальности с любым оборудованием пользователя.

Кроме выбора технических инструментов для разработки и проверки тренажера нужно было выбрать реальную учебную аудиторию в качестве модели сцены для создания диорамы. На данную роль было принято решение взять 124 аудиторию на факультете Радиофизики и компьютерных технологий Белорусского государственного университета, т. к. аудитория большая и просторная и имеет 2 выхода: на улицу и в учебный корпус.

Когда пользователь помещается в VR-среду он видит перед собой сцену, или так называемую диораму. В простейшем случае диорама представляет собой 3D-сцену, наблюдение в которой ведется от третьего лица. «Глазами» пользователя являются камеры: каждый «глаз» представляет собой отдельную камеру, что позволяет достичь стереоскопического эффекта. Благодаря этому пользователь может осматриваться вокруг [3].

С помощью простых инструментов Panel и Cube была сформирована комната, и после добавлены 3D-модели предметов, а именно окна, двери, доски, столы, стулья, компьютеры, розетки, батареи, жалюзи. При этом в окнах стекла прозрачные, как и в реальных окнах, что было достигнуто благодаря наличию в Unity библиотеки текстур.

Также стоит упомянуть и добавленные противопожарные элементы: огнетушители, таблички «ВЫХОД», охранно-пожарные сирены, кнопка ручной сигнализации, датчики сигнализации, извещатели и т.д.

Когда общий вид комнаты был готов, необходимо было настроить освещение. Сцена была создана с использованием глобального и точечного освещения (рис. 1). Глобальное освещение имитирует свет солнца, а точечное – искусственных источников освещения (лампы, люстры, свечи).

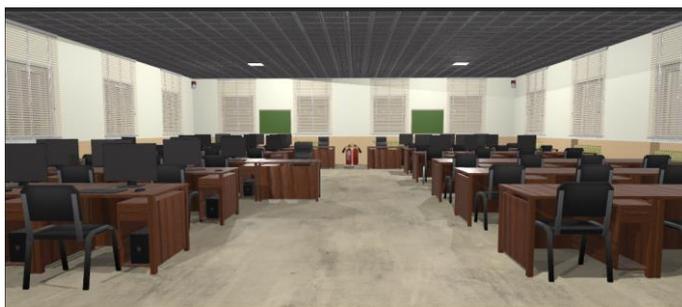


Рисунок 1. Вид спереди.

Чтобы запустить сам тренажер, пользователю необходимо использовать VR-систему, скачать и установить Steam и SteamVR, загрузить необходимые драйверы для подключения VR-шлема к ПК, например, и самое главное нажать на исполняемый файл, после которого перед пользователем возникнет стартовая страница.

Стартовая страница в тренажере представляет собой 2D-сцену. В нее добавлен UI (User Interface) - объект Canvas (Холст). Canvas представляет собой абстрактное пространство, в котором производится настройка и отрисовка UI.

После от Canvas унаследованы 2 объекта Panel. Первый отвечает за фон, а второй – за добавления кнопок. Было добавлено всего две кнопки, реагирующие на событие «нажатие на кнопку». Первая кнопка переносит пользователя на другую сцену, а вторая закрывает приложение, если пользователь передумает пользоваться тренажером. С помощью джойстика обучающийся сможет нажать на стартовую кнопку и погрузиться в созданную ранее диораму.

В тренажере по обучению противопожарной безопасности также необходимо было разработать симуляцию огня, т.е. добавить анимацию очага возгорания. Пламя не имеет четкой формы и изменяется в реальном времени, поэтому для его моделирования в Unity использовалась система частиц (System Particles). В общем случае система частиц испускает частицы в случайных точках в пределах заранее определённого пространства, которое может иметь форму, например, сферы или конуса. Система определяет время жизни самой частицы, и когда оно заканчивается, система уничтожает частицу [4]. В тренажере использовались 3 системы с разными текстурами (рис. 2).



Рисунок 2. Очаг возгорания из трех систем движения частиц.

При нахождении пользователя в виртуальной сцене тренажера он может совершить некоторые действия. Первое добавленное действие заключается в использовании телефона. Пользователь оказывается возле виртуального стола, на котором лежит телефон, при наведении на него джойстика высвечивается надпись «Нажмите на джойстик», после нажатия на которую появляется новое окно в виде экрана телефона с набором номера, где обучающийся может

набрать комбинацию из 3 цифр, успешными считаются комбинации «101» и «112», После набора любой из успешных комбинаций окно сменяется на панель с объявлением успешного вызова спасателей.

Далее добавлено взаимодействие с кнопкой ручной сирены. Наведя джойстик на кнопку, также появится надпись «Нажмите на джойстик». После нажатия появляется окно с оценкой успешности прохождения события.

Необходимо отметить и взаимодействие с огнетушителем. После нажатия на него вылезет экран с выбором из двух кнопок – взять или не взять огнетушитель в руку. При нажатии на «Да» огнетушитель оказывается возле правой руки (рис. 3). Пользователь может пройтись с огнетушителем в помещении, а также отпустить его в любой момент при нажатии на джойстик. Если обучающийся подойдет к очагу возгорания, то при нажатии на джойстик появляется анимация выпускаемой струи газа, и за ней следует постепенное уменьшение пламени вплоть до исчезновения очага возгорания. Сопутствующие звуки добавляют атмосферу тушения пожара. Если нажать на «Нет», то окно с предложением просто исчезает.



Рисунок 3. Огнетушитель в руке.

Подобным образом смоделированы и другие действия, необходимые при обнаружении запаха горения, задымления или возгорания.

С помощью кода на C# после выполнения всех действий появляется добавленное окно с информацией об успешном прохождении тренажера.

Литература

1. VR/AR-квантум: тулжит. Ирина Кузнецова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Фонд новых форм развития образования, 2019 —115 с.
2. Технология виртуальной реальности при моделировании ЧС / Иванов В. Е., Зарубин В. П., Вокуев Д. Н. // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – 2016. – № 1. – С. 249 – 251.
3. Джонатан Линовес. Виртуальная реальность в Unity / Линовес Джонатан; пер. с англ. Рагимов Р. Н. – Москва: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.
4. Steven M. LaValle. VIRTUAL REALITY / Copyright Steven M. LaValle. – Oulu: University of Oulu, 2019. – 220 p.