

Разработка трехмерной интерактивной модели СГУГиТ для абитуриентов средствами Unreal Engine

Н. С. Сухотерин^{1}, П. Ю. Бугаков¹*

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск, Российская Федерация

* e-mail: nightwing38_40@mail.ru

Аннотация. В статье представлены основные результаты разработки трехмерной интерактивной модели Сибирского государственного университета геосистем и технологий для абитуриентов средствами Unreal Engine. Выполнен анализ предметной области, определены проблематика, поставлены цель и задачи. Создание трехмерной модели здания университета было выполнено в профессиональном программном обеспечении для моделирования, анимации и визуализации Autodesk 3ds Max, создание текстур происходило в многофункциональном графическом редакторе Adobe Photoshop, реализация интерактивных функций выполнена в среде Unreal Engine с помощью системы визуального скриптинга Blueprint. Полученное в результате разработки программное обеспечение может найти широкое применение для организации виртуальных экскурсий и состязательных мероприятий, организуемых сотрудниками вуза. Также модель поможет в увлекательной форме ознакомиться с образовательным учреждением, что может привлечь внимание потенциальных абитуриентов.

Ключевые слова: 3D моделирование, 3ds Max, интерактивная модель, Unreal Engine

Development of a three-dimensional interactive model of SSUGT for applicants using Unreal Engine

N. S. Sukhoterin^{1}, P. Yu. Bugakov¹*

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies, Novosibirsk, Russian Federation

* e-mail: nightwing38_40@mail.ru

Abstract. The article presents the main results of the development of a three-dimensional interactive model of the Siberian State University of Geosystems and Technologies for applicants using Unreal Engine. The analysis of the subject area has carried out, the problems are defined, the goal and objectives are set. The creation of a three-dimensional model of the university building was performed in professional software for modeling, animation and visualization Autodesk 3ds Max, textures were created in the multifunctional graphics editor Adobe Photoshop, interactive functions were implemented in the Unreal Engine environment using the Blueprint visual scripting system. The software obtained as a result of development can be widely used for organizing virtual excursions and competitive events organized by university staff. Also, the model will help in a fun way to get acquainted with the educational institution, which can attract the attention of potential applicants.

Keywords: 3D modeling, 3ds Max, interactive model, Unreal Engine

Введение

В настоящее время многие люди сильно ограничены в возможности междугородних перемещений по разным причинам: далекие расстояния, долгое время в пути, высокая стоимость поездок, закрытые с некоторыми странами границы. Особенно остро эту проблему ощущают выпускники школ и колледжей при

выборе места получения высшего образования в случае, если интересующие их университеты находятся в разных городах.

Как правило до самого зачисления представление об образовательном учреждении у абитуриентов формируется на основе информации с официального сайта, фотографий и, возможно, демонстрационных видео. Даже после зачисления первокурсники некоторое время недостаточно хорошо ориентируются в стенах образовательного учреждения при поиске деканата, столовой, актового зала или учебных аудиторий. Описанная проблема актуальна и для СГУГиТ.

У некоторых учебных заведений существуют виртуальные туры, позволяющие ознакомиться с территорией учебных корпусов и близлежащих территорий. Например, Московский финансово-юридический университет реализовал виртуальную экскурсию в формате 360-видео на платформе YouTube. В Сибирском федеральном и Томском государственном университетах, а также в ряде других вузов аналогичные туры реализованы при помощи панорамных фото. Данная технология разработана компанией Google и внедрена в Google Street View. Она представляет собой представление окружающей обстановки на основе множества фотографий, сделанных с базовых точек наблюдения [1]. Углы обзора в панорамном фотоснимке составляют 360° и 290° по горизонтали и вертикали соответственно [2]. В Сибирском государственном университете геосистем и технологий несколько лет назад был реализован подобный тур, однако со временем он потерял свою достоверность и сейчас не используется.

Как правило, туры, созданные на основе панорамных фото представлены на сайтах при помощи Adobe Flash Player - мультимедийной платформы компании Adobe Systems, предназначенной для создания веб-приложений или мультимедийных презентаций. Поддержка Adobe Flash была прекращена 31 декабря 2020 года. С 12 января 2021 года при попытке запуска swf-файла через Adobe Flash Player вместо него будет загружена лишь кнопка, ведущая на страницу Adobe с информацией об окончании жизненного цикла платформы [3].

Туров или моделей, реализованных с использованием других технологий (в том числе игровых движков Unity или Unreal Engine), встретить не удалось. Явным преимуществом трехмерной модели, разработанной средствами Unreal Engine, является возможность реализации интерактивных функций [4].

Для решения данной проблемы была поставлена цель: разработать трехмерную интерактивную модель Сибирского государственного университета геосистем и технологий, которая позволит иногородним абитуриентам, а также студентам с ограниченными возможностями прогуляться по вузу, ознакомиться с территорией СГУГиТ, посетить ключевые места, такие как кафедры, деканаты, ректорат и т. д. Модель также даст возможность поучаствовать в интерактивных мероприятиях, например, в ежегодном состязании «Геоэкэшинг», проводимом командой сотрудников кафедры кадастра и территориального планирования. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выполнить анализ предметной области;
- осуществить подбор программных средств для реализации модели;

- подготовить исходные данные в виде поэтажных планов;
- выполнить построение трехмерной модели СГУГиТ;
- осуществить экспорт модели в инструментальную среду Unreal Engine, выполнить оптимизацию и проработку деталей;
- создать меню и интерфейс для работы с интерактивным приложением.

Методы и материалы

В качестве исходных данных для создания модели вуза были использованы готовые поэтажные планы, выполненные средствами программы Autocad и сохраненные в формате dwg [5]. Данный бинарный формат файлов используется для хранения двухмерных и трёхмерных проектных данных и поддерживается многими САПР и редакторами графики. Поскольку основное назначение разрабатываемой трехмерной модели СГУГиТ заключается в визуальной демонстрации и не включает в себя точное метрическое описание интерьера помещений, то для предварительной подготовки 3D моделей и их дальнейшего переноса в среду Unreal Engine была использована программа Autodesk 3ds Max [6]. Это профессиональное программное обеспечение для 3D-моделирования, анимации и визуализации при создании игр и проектировании [7]. В программе были выбраны слои и элементы, которые необходимы для представления в интерактивном приложении.

С использованием 3ds Max была произведена подготовка двухмерных поэтажных планов для их дальнейшего преобразования в трехмерную модель, заключающаяся в расстановке дополнительных вертексов для формирования оконных и дверных проемов. Результатом работы в среде 3ds Max стала трехмерная модель каждого этажа главного корпуса СГУГиТ. Фрагмент трехмерной модели показан рисунке 1.

Для корректного наложения текстур на полученную трехмерную модель, в 3ds Max необходимо выбрать и применить модификатор Unwrap UVW. Он позволяет назначать координаты отображения (текстуры) объектам и выделенным подобъектам, а также редактировать эти координаты вручную, а также с помощью встроенных инструментов [8].

Текстуры и материалы в процессе работы создавались вручную в программе Adobe Photoshop [9]: необходимо было получить бесшовные текстуры, которые применяют в 3D моделировании для наложения на создаваемые объекты. Бесшовная текстура представляет собой изображение какой-либо текстуры, которое при сопоставлении со своей копией образует единый монолитный фон, без каких-либо швов [10].

После предварительной подготовки текстур и 3D моделей их необходимо экспортировать в Unreal Engine – программную платформу для разработки игр и интерактивных приложений от компании Epic Games. Первоначально платформа использовалась для разработки видеоигр от первого лица. В настоящее время она используется для создания игр различных жанров, а также виртуальных туров, трехмерных сцен и экскурсий с интерактивными элементами [11].

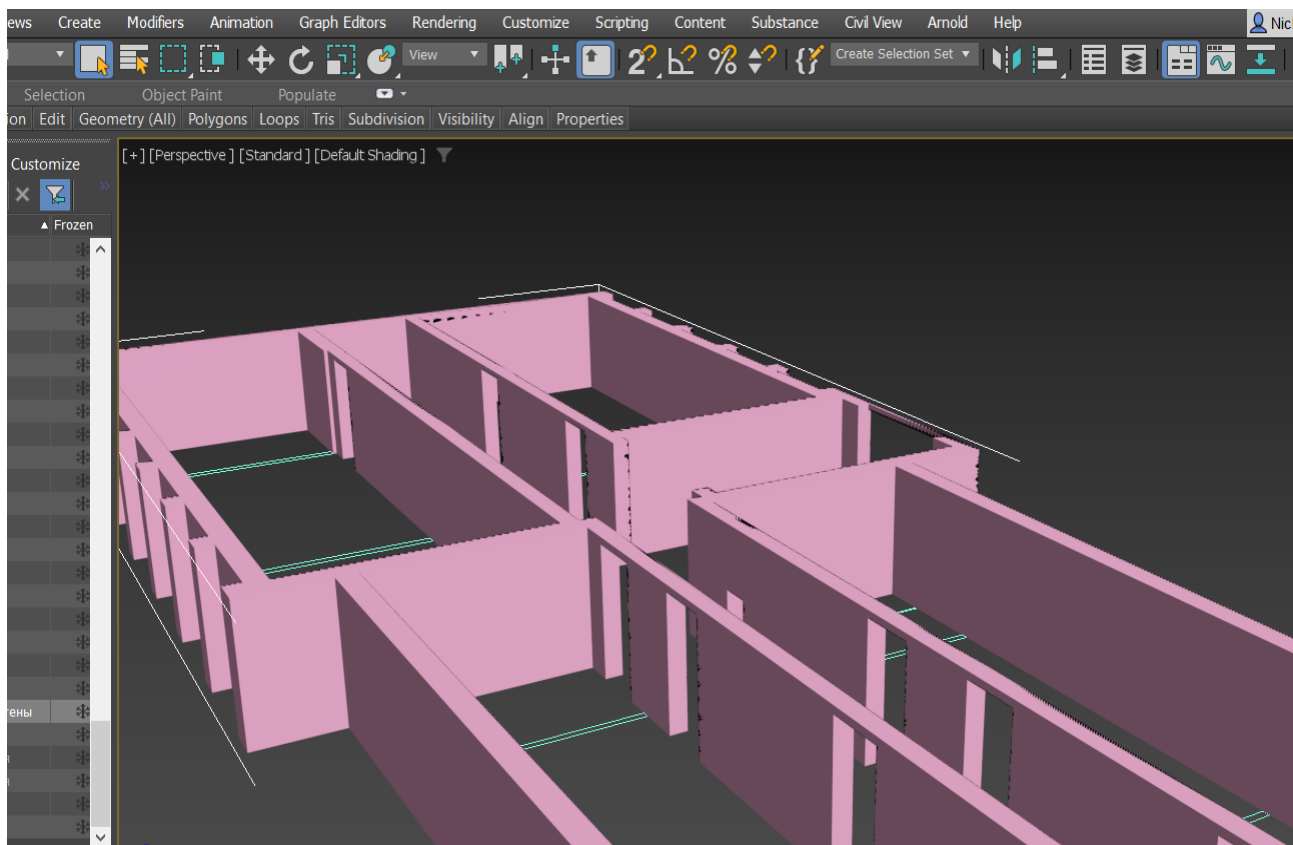


Рис. 1. Фрагмент трехмерной модели этажа главного корпуса СГУГиТ в среде 3ds Max

Экспорт из 3ds Max в среду разработки Unreal Engine происходил посредством плагина Datasmith, который включается в настройках самой платформы. Дополнительно данный плагин нужно установить для программы, из которой будут перенесены модели, чтобы при экспорте появился необходимый формат файлов. Datasmith – это набор инструментов и плагинов, которые позволяют переносить предварительно созданные сцены и сложные ресурсы, созданные в различных дизайнерских приложениях, в среду Unreal Engine [12].

В Unreal Engine для объектов были созданы виртуальные материалы, основанные на текстурах, созданных ранее в Adobe Photoshop, (рис. 2) [13].

Также в Unreal Engine производилась настройка Static Mesh – одного из основных типов отображения геометрии [14]. В качестве примера пример можно привести процесс открытия двери, в котором настраивались угол и время открытия, направление открытия, при каком событии оно будет происходить и прочие параметры (рис. 3).

Особое место в перечне выполненных работ заняло создание поверхностей для коллизии, которая должна возникать при взаимодействии виртуальных объектов. Настройка коллизий, как и большинства действий в Unreal Engine, производилась с помощью системы визуального скриптинга Blueprint [15].

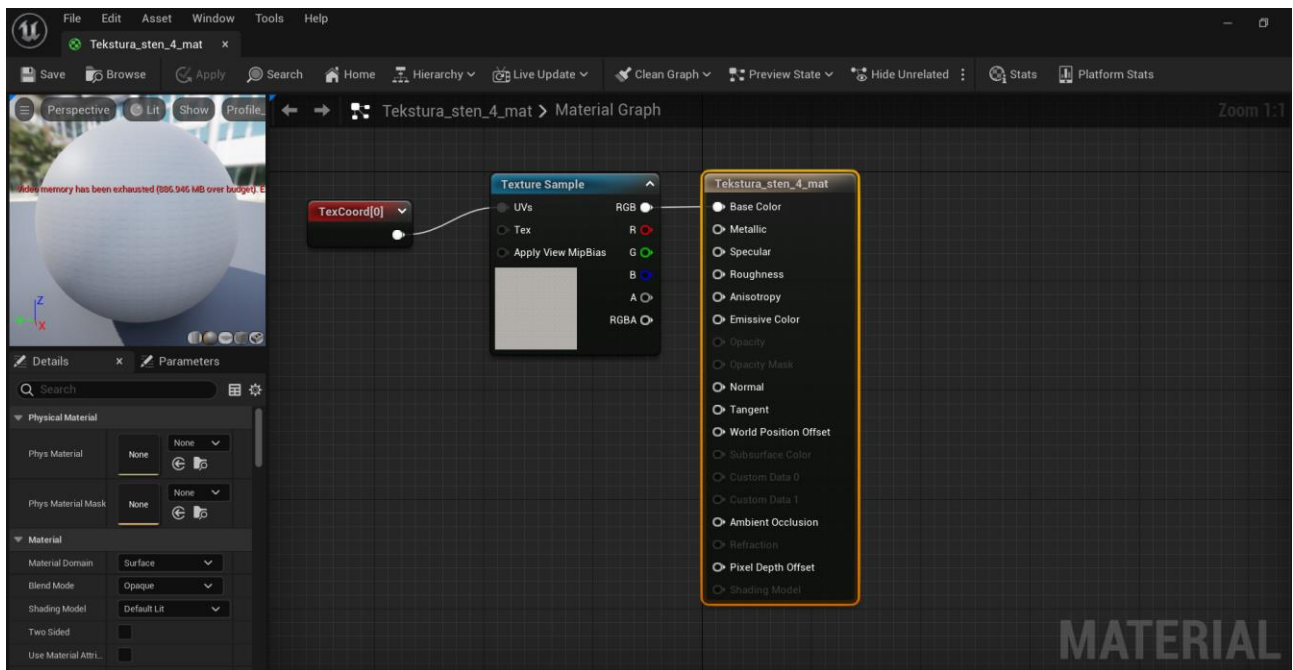


Рис. 2. Пример создания материала в Unreal Engine

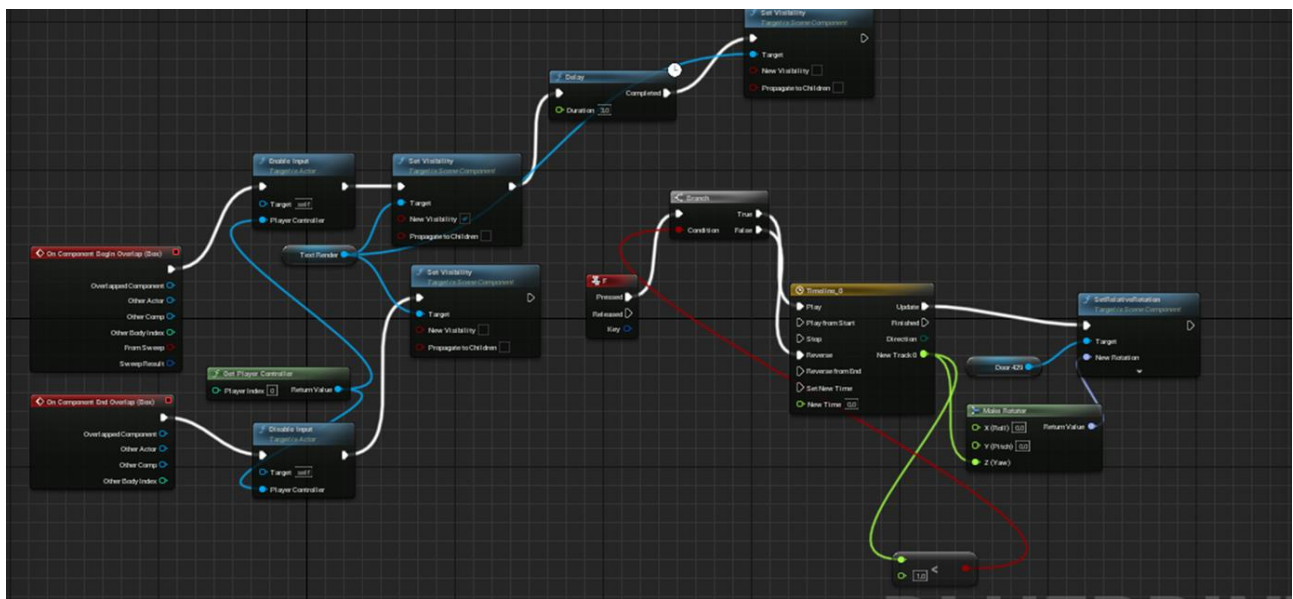


Рис. 3. Пример Blueprint-скрипта для реализации взаимодействия с объектом static mesh «Дверь»

Результаты

В качестве основного результата в процессе разработки была получена интерактивная трехмерная модель СГУГиТ, которая позволяет пользователю ознакомиться с внутренним устройством здания, получить информацию о расположении деканатов, кафедр, читального зала, столовой и других ключевых местах. Интерактивность модели предоставляет возможность ее использования в качестве платформы для проведения соревнований и игр в виртуальной среде университета.

Результат визуализации фрагмента модели с видом на коридор показан на рисунке 4.

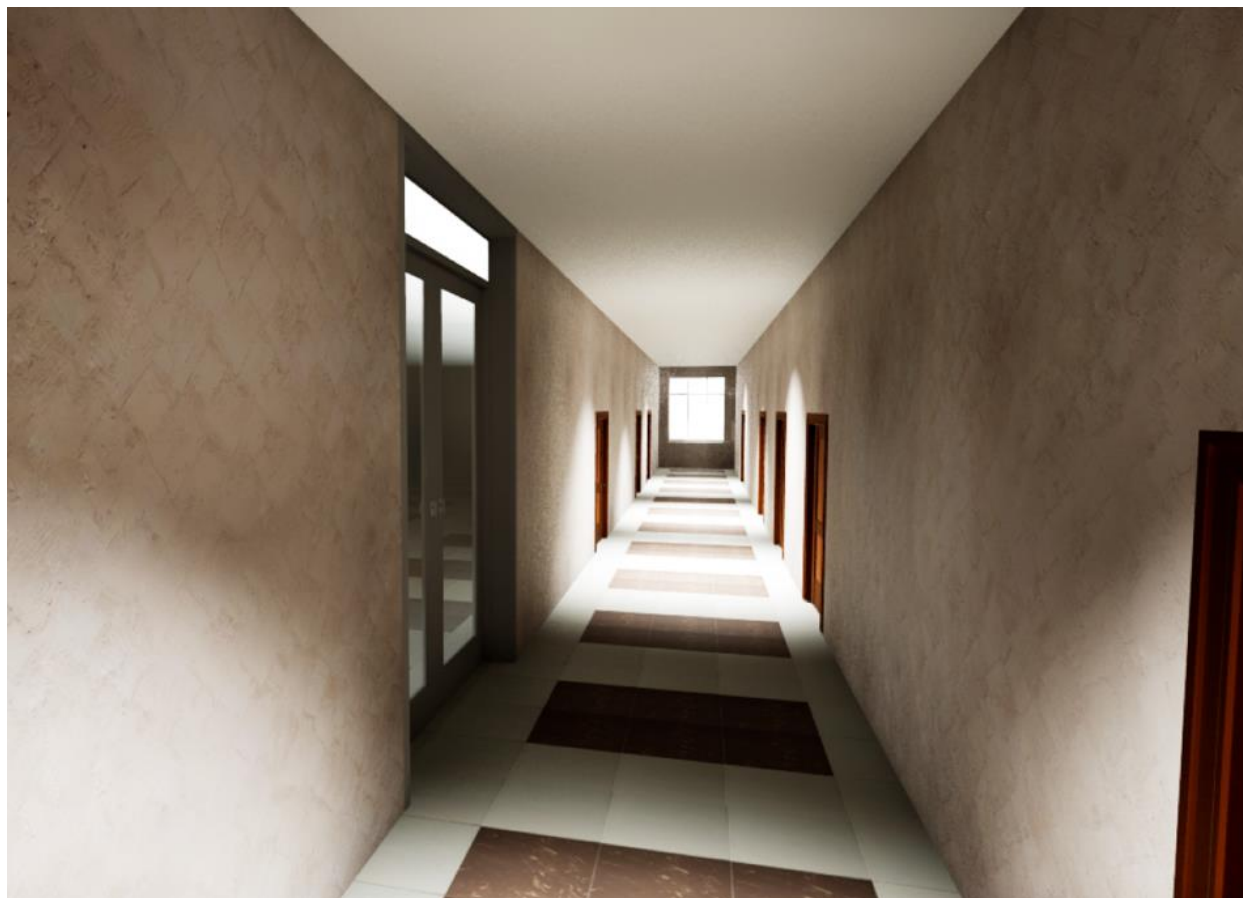


Рис. 4. Результат визуализации фрагмента модели

Для передвижения и взаимодействия с интерактивными элементами модели был создан и настроен виртуальный персонаж. Управление персонажем настроено по принципу игры от первого лица. Перемещение персонажа осуществляется клавишами WASD, воздействие на интерактивные элементы модели происходит при нажатии клавиши F, компьютерная мышь управляет обзором окружающего пространства (рис. 5).

Столкновение с преградами в виде стен, закрытых дверей и других элементов интерьера обрабатывается специальным алгоритмом с использованием коллизий – виртуальных поверхностей, представляющих собой точную копию или упрощенный аналог полигональной сетки модели препятствия.

Визуальное сходство элементов модели (стен, пола и т. д.) с реальными объектами реализовано за счет применения текстур и виртуальных материалов, созданных на основе фотографий. Также визуальное сходство обеспечивается за счет виртуальных источников света, подразделяемых на внутренние (имитируют искусственный свет) и внешний (имитирующий естественное освещение). Пример освещения показан на рисунке 6.

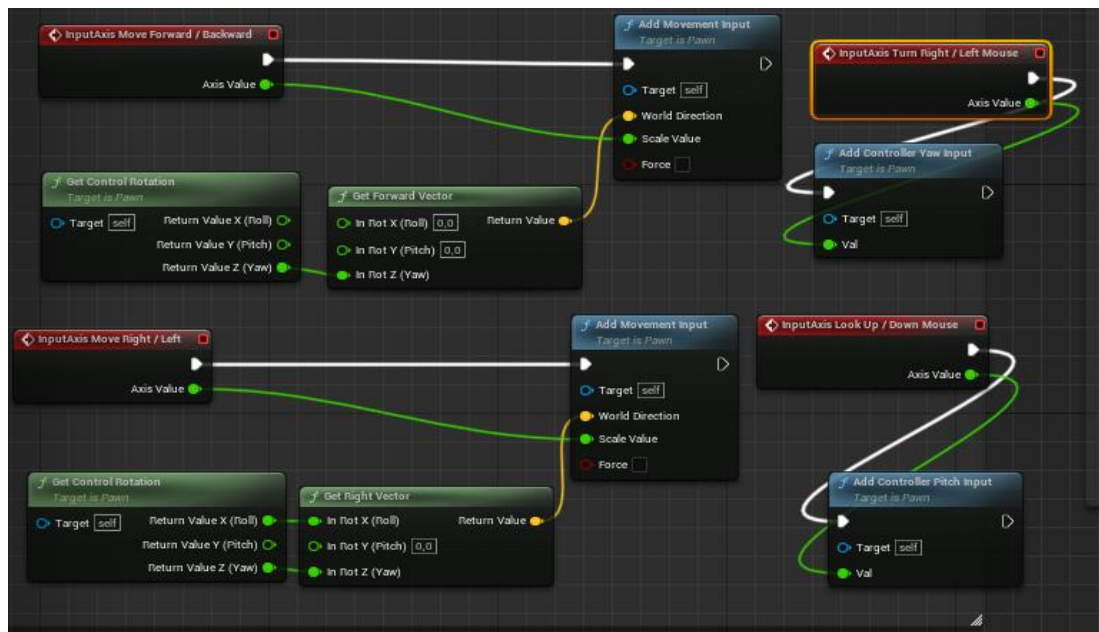


Рис. 5. Пример реализации движений персонажа с использованием скрипта Blueprint



Рис. 6. Пример освещения в одной из аудиторий

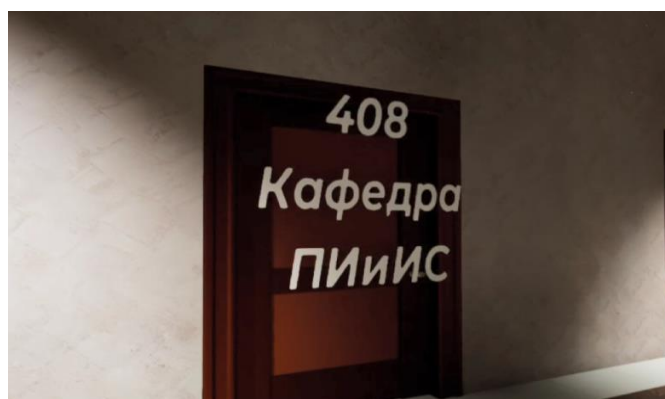


Рис. 7. Отображение названия интерактивного объекта при входе персонажа в зону его взаимодействия

Заключение

Созданная трехмерная интерактивная модель Сибирского государственного университета геосистем и технологий может найти широкое применение для организации виртуальных экскурсий и состязательных мероприятий, организуемых сотрудниками вуза. Также модель поможет в увлекательной форме ознакомиться с образовательным учреждением, что может привлечь внимание потенциальных абитуриентов. В дальнейшем в данную модель можно добавить еще большее количество интерактивных взаимодействий, возможно увеличить территориально саму модель, тем самым дополняя и улучшая существующий функционал. Модель можно портировать на другие устройства, в том числе для использования совместно с очками виртуальной реальности.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Сибирскому государственному университету геосистем и технологий, в частности, кафедре прикладной информатики и информационных систем, а также центру трансфера и технологий за информационную поддержку и предоставление возможности проведения разработки.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Google Просмотр улиц. – URL: <https://noblefox.ru/google-prosmotr-ulits/>.
2. Google Street View. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Google_Street_View.
3. Adobe Flash. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Adobe_Flash.
4. Куксон Арам, Даулингсока Райан. Разработка игр на Unreal Engine 4 за 24 часа. – М.: Бомбора, 2019. – 528 с.
5. Аббасов И. Б. Основы трехмерного моделирования в 3DS MAX. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 186 с.
6. Поддерживаемые форматы файлов Autocad. – URL: https://vuzlit.com/1005807/podderzhivaemye_formaty_faylov.
7. Autodesk 3ds Max. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Autodesk_3ds_Max.
8. Unwrap UVW Modifier. – URL: <https://knowledge.autodesk.com/support/3ds-max/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2017/ENU/3DSMax/files/GUID-EA10E59F-DE7F-497E-B399-6CF213A02C8D-htm.html>.
9. Скотт Келби. Классические эффекты Photoshop. – М.: Вильямс, 2006. – 376 с.
10. Бесшовная текстура в фотошопе. – URL: <https://www.photoshopov.ru/web-dizain-poligrafiya/besshovnaya-tekstura>
11. Unreal Datasmith. – URL: <https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/WorkingWithContent/Importing/Datasmith/#:~:text=Datasmith%20is%20a%20collection%20of,design%20applications%20into%20Unreal%20Engine>.
12. Что такое Unreal Engine?. – URL: <https://ru.education-wiki.com/5231353-what-is-unreal-engine#:~:text=Unreal%20Engine%20-%20Это%20движок%20для,RPG%2C%20Stealth%20и%20других%20MMORPG.F>
13. Том Шэннон. Unreal Engine 4. Для дизайна и визуализации. – М.: Бомбора, 2021. – 368 с.
14. StaticMesh объекты. – URL: <https://uengine.ru/site-content/docs/actors-geometry/staticmeshF>.
15. Blueprint. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Blueprint>.

© Н. С. Сухотерин, П. Ю. Бугаков, 2022