

Опыт использования принципов разработки видеоигр при создании трехмерных локаций в рамках работы над мобильной образовательной VR-платформой для изучения иностранного языка «English VR»

Глушко А.И.¹, Афанасьева Ю.Ю.²

aglushko@sfu-kras.ru, yafanaseva@sfu-kras.ru

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

В статье описываются основные принципы оптимизации мобильных приложений виртуальной реальности, которые успешно использовались при создании образовательной VR-платформы для изучения английского языка в школах «English VR». Использование предложенных методов позволяет повысить качество и производительность разрабатываемого образовательного ПО.

Ключевые слова: виртуальная реальность, образование, мобильные приложения, опыт, оптимизация, видеоигры.

Одним из важных факторов повышения качества и эффективности образования на современном этапе развития этой сферы является цифровизация. Внедрение информационных технологий в учебный процесс позволяет успешно взаимодействовать с его участниками в привычных для них условиях. Например, инструменты дополненной и виртуальной реальности постепенно осваиваются преподавателями и все чаще становятся частью проводимых занятий [1]. Они способствуют лучшему усвоению информации за счет наглядности, а также повышению заинтересованности учащихся в изучаемом предмете. Виртуальная реальность, в свою очередь, также способствует полному погружению в смоделированную среду, необходимую преподавателю для визуализации информации [2].

Разрабатываемую VR-платформу для изучения иностранного языка «English VR» можно назвать одним из примеров подобных образовательных технологий. Вместе с тем, её отличительной чертой является нелинейная система графов, выступающая в качестве основы для диалоговой системы. Смоделированные в ней ситуации, призваны развить речевые способности школьников, и повысить уровень их адаптированности к иностранной речи. Среди приобретаемых учениками компетенций можно выделить коммуникативные навыки в говорении и аудировании, умение выходить из положения в условиях дефицита языковых средств.

Процесс модернизации и совершенствования методов разработки мобильных приложений виртуальной реальности, а также способов их оптимизации для повышения производительности, является непрерывным с момента их появления [3]. В силу того, что методы разработки трехмерного окружения для видеоигр и приложений виртуальной реальности опираются на схожие принципы, а также в связи с необходимостью поддержания высокой производительности в таких продуктах, было принято решение обратиться к инструментам геймдев-индустрии для оптимизации локаций. Данное исследование охватывает практическое применение этих инструментов в таких направлениях как: топология трехмерных моделей, рационализация текстурных карт и работа внутри игрового движка.

Основным наполнением видеоигр выступают звуковой и графический контент, которые, при взаимодействии, зачастую, позволяют продвигать сюжетную составляющую. Именно эти два вида выступают в роли базы для всех остальных компонентов. Поскольку звуковой контент и его представление в приложениях виртуальной реальности в незначительной степени отличаются от обычных видеоигр, наиболее значимыми отличиями ПО для этой платформы можно считать изменение принципов контроля персонажа и формирование визуального ряда. В связи с этим, как и в любом другом трехмерном окружении, важным является вопрос качества оптимизации и общей реализации графики. Перед началом моделирования любого объекта необходимо подобрать референсы, на основании которых модели будут создаваться [4]. Их количество зависит от того, состоит ли задача в репрезентации реального или же в создании уникального объекта – в последнем случае требуется значительно большее их

количество. Благодаря качественной базе изображений итоговые модели будут стремиться к единой стилистике.

В целях оптимизации, как правило, создаются две версии одного объекта – lowpoly, которая загружается непосредственно в проект и на которую переносится информация со второй – highpoly-версии, содержащей мелкую детализацию геометрии [5]. Это реализуется посредством так называемого процесса «запекания», в результате которого формируется текстурная карта, опираясь на которую, программа-рендерер корректирует воздействие освещения.

Кроме того, lowpoly следует группировать в наборы моделей, опираясь на преобладающие цвета будущих текстур. Таким образом, будут использоваться не отдельные комплекты текстур для каждого объекта, а один общий текстурный атлас для одного набора. Это позволяет снизить количество обращений к процессорам и объемы используемой памяти, что повышает производительность. Кроме того, при масштабировании разрешения этих изображений снижается риск смещения цветов от разных частей текстуры.

В процессе моделирования или после того, как все lowpoly и highpoly объекты готовы, следует придерживаться их строгого нейминга. Так, все модели именованы на латинице и имеют постфиксы `_low` и `_high` для lowpoly- и highpoly-моделей, соответственно. Это необходимо для корректного запекания текстурных карт на этапе текстурирования. Каждому сету, при его экспорте, необходимо назначить единый материал в редакторе 3Ds Max для получения общего комплекта карт. Основными из них являются карты неровностей, толщин и позиции, что позволяет экономить объемы памяти при сохранении особенностей геометрии. При экспорте текстурных карт из Substance Painter 2 был использован имеющийся в программе пресет Unity HD Render Pipeline (Metallic Standard) [6], так как проект «English VR» реализуется на базе движка Unity. Данный пресет создает минимальное количество файлов текстур, объединяя несколько карт в одно изображение.

Текстурирование архитектуры, как правило, происходит другим образом. Такие объекты, как пол, стены, потолки, дороги и пр. не требуют уникальной развертки, поэтому зачастую для них используются бесшовные текстуры небольшого размера [7].

После текстурирования все модели импортируются в сцену движка, где в дальнейшем создаются и настраиваются материалы для каждого из сетов. Все импортированные объекты преобразовываются в Original Prefab [8]. Это позволяет вносить изменения во все дубликаты одного объекта, изменяя лишь родительский объект.

Первоначальный импорт текстур сопровождался некоторыми затруднениями. Так, возникла проблема с пикселизацией карты Base Color, также появлялись артефакты на гладких и блестящих поверхностях. Выбор формата компрессии текстур «RGB Compressed DXT5» [9] позволил решить эти проблемы, а также значительно снизил потребление памяти. К недостаткам этого формата можно отнести незначительные потенциальные искажения цвета на объектах, чем было решено пренебречь.

Еще одним из инструментов оптимизации является Mesh-Baker [10], при помощи которого массивы объектов получают статус единого целого, относительно которого одновременно производятся все вычисления. Содержимое такой группы получает строго фиксированные параметры, а также не может быть динамическим. Благодаря этому значительно уменьшается количество потребляемых ресурсов.

Запекание статического освещения представляет из себя сохранение информации в формат текстурных карт, за счет чего дополнительно снижается объем вычислений, поскольку движок не производит их в реальном времени. Это также накладывает ограничения на динамические объекты, однако неподвижные части локации получают наиболее корректные тени. Кроме того, это позволяет улучшить качество рассеянного света. Решением для упрощения рендера освещения в случае перемещающихся моделей является применение Light-Probes [11]. Они формируют собой сетку, содержащую в своих узловых точках сжатую информацию и передают ее приближающимся объектам.

Гладкие материалы также являются ресурсоемкими, поэтому для их оптимизации используются Reflection-Probes [12], которые аналогичным образом содержат предварительно рассчитанные данные в упрощенном виде. Информация в таком случае также сохраняется в формате текстуры и может применяться только к статичным моделям.

Разработка приложений виртуальной реальности требует особого внимания к их оптимизации, поскольку низкая производительность может негативно сказываться на самочувствии пользователей. Вышеупомянутые инструменты и методы позволяют достичь значительной экономии ресурсов, и широко применяются не только при разработке компьютерных игр, но и при работе с VR-платформами, как в данном случае, образовательного характера.

Список литературы

- [1] Куликова Т.А. Формирование готовности будущего учителя к использованию технологий виртуальной и дополненной реальности в условиях цифровизации образования / Куликова Т.А., Поддубная Н.А. // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. 2020. № 3 (78). С. 172-177.
- [2] Гончарова М.В. Инструменты виртуальной реальности в контексте образования / Гончарова М.В., Дыдров А.А., Лаптева У.В. // Социум и власть. 2017. № 5 (67). С. 14-19.
- [3] VR Performance Optimization Guide // developer.oculus.com: Oculus developers. 2020. URL: <https://developer.oculus.com/documentation/native/pc/dg-performance-opt-guide/>
- [4] AAA-Пайплайн. Статья 2/7. Всё про драфты // render.ru. 2019. URL: <https://render.ru/ru/XYZ/post/16444>
- [5] What is High & Low Poly in 3D Modeling? // conceptartempire.com: Concept Art Empire. URL: <https://conceptartempire.com/high-vs-low-poly-modeling/>
- [6] The High Definition Render Pipeline: Getting Started Guide for Artists // blogs.unity3d.com : Unity Blog. 2018. URL: <https://blogs.unity3d.com/2018/09/24/the-high-definition-render-pipeline-getting-started-guide-for-artists/>
- [7] Tiling Textures in Game Environments // 80.lv: 80LV. 2017. URL: <https://80.lv/articles/tiling-textures-in-game-environments/>
- [8] Префабы (Prefabs) // docs.unity3d.com : Unity Documentation. URL: <https://docs.unity3d.com/ru/530/Manual/Prefabs.html>
- [9] Recommended, default, and supported texture compression formats, by platform //

docs.unity3d.com : Unity Documentation. URL: <https://docs.unity3d.com/Manual/class-TextureImporterOverride.html>

[10] Interview With the Author of Mesh Baker (Ian Deane) // gamasutra.com. 2020. URL: https://www.gamasutra.com/blogs/RubenTorresBonet/20200615/364683/Interview_With_the_Author_of_Mesh_Baker_Ian_Deane.php

[11] Configuring Light Probes // learn.unity.com. 2020. URL: <https://learn.unity.com/tutorial/configuring-light-probes-2019-3#>

[12] Reflection Probe // docs.unity3d.com : Unity Documentation. URL: <https://docs.unity3d.com/ru/current/Manual/class-ReflectionProbe.html>