



Виртуальная реальность в Unity

Джонотан Линовес

[РАСКТ]
PUBLISHING

DMK
издательство

УДК 004.4'2Unity3D
ББК 32.972
Л59

Л59 Джонатан Линовес

Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-234-8

Книга позволит вам освоить разработку виртуальной реальности в Unity – наиболее популярном на сегодняшний день игровом движке. Вы узнаете, как использовать Unity для разработки VR-приложений, поддерживающих такие устройства, как Oculus Rift и Google Cardboard, позволяющих взаимодействовать с виртуальными мирами. Книга расскажет вам, как создать ряд интересных и занимательных VR-проектов. Вы научитесь управлять игровым движком Unity 3D с помощью редактора Unity и сценариев на C#. К концу книги, вы сможете с помощью Unity создать ряд многофункциональных интерактивных примеров восприятия виртуальной реальности.

УДК 004.4'2Unity3D
ББК 32.972

Original English language edition published by Published by Packt Publishing Ltd., Livery Place, 35 Livery Street, Birmingham B3 2PB, UK. Copyright © 2015 Packt Publishing. Russian-language edition copyright © 2016 by ДМК Пресс. All rights reserved.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Материал, изложенный в данной книге, многократно проверен. Но, поскольку вероятность технических ошибок все равно существует, издательство не может гарантировать абсолютную точность и правильность приводимых сведений. В связи с этим издательство не несет ответственности за возможные ошибки, связанные с использованием книги.

ISBN 978-1-78398-855-6 (англ.)
ISBN 978-5-97060-234-8 (рус.)

Copyright © 2015 Packt Publishing
© Оформление, перевод на русский язык,
ДМК Пресс, 2016



ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----------|
| Об авторе | 11 |
| О технических рецензентах | 12 |
| Предисловие | 15 |
| Какие темы охватывает книга | 15 |
| Что потребуется для работы с книгой | 17 |
| Кому адресована эта книга | 18 |
| Соглашения | 18 |
| Обратная связь | 20 |
| Скачивание исходного кода программ | 20 |
| Ошибки и опечатки | 20 |
| Нарушение авторских прав | 21 |
| Глава 1. Виртуальность всего для всех | 22 |
| Что такое виртуальная реальность? | 23 |
| Виды шлем-дисплеев | 26 |
| Настольные VR-устройства | 26 |
| Мобильные VR-устройства | 26 |
| Разница между виртуальной и дополненной реальностью | 27 |
| Приложения и игры | 28 |
| Содержание и назначение книги | 32 |
| Кто мой читатель? | 33 |
| Виды восприятия виртуальной реальности | 33 |
| Технические навыки, которые важны при работе с VR | 35 |
| Итоги | 36 |
| Глава 2. Объекты и размеры | 38 |
| Начало работы с Unity | 39 |
| Создание нового проекта Unity | 39 |
| Редактор Unity | 40 |
| Глобальное пространство по умолчанию | 41 |

| | |
|--|-----------|
| Создание простой диорамы | 42 |
| Добавление куба..... | 42 |
| Добавление плоскости..... | 43 |
| Добавление сферы и материала | 45 |
| Изменение обзора сцены..... | 47 |
| Добавление фотографии | 49 |
| Окрашивание горизонтальной плоскости | 51 |
| Измерительные инструменты..... | 52 |
| Подготовка единичного куба..... | 52 |
| Использование проектора сетки | 52 |
| Измерение персонажа Ethan..... | 54 |
| Экспериментальный импорт из приложения Blender | 56 |
| Введение в Blender | 58 |
| Единичный куб | 60 |
| Текстура развертки | 62 |
| Импорт в Unity..... | 65 |
| Некоторые наблюдения | 66 |
| Итоги | 68 |
| Глава 3. Сборка и выполнение VR-проекта | 69 |
| Программное обеспечение интеграции VR-устройств..... | 70 |
| Встроенная в Unity поддержка VR..... | 70 |
| Наборы инструментов разработки, специфичные для устройств..... | 71 |
| Проект OSVR..... | 71 |
| WebVR..... | 72 |
| 3D-миры | 73 |
| Создание предварительно подготовленного объекта MeMyselfEye | 73 |
| Сборка для Oculus Rift | 74 |
| Сборка для Google Cardboard | 76 |
| Настройка для Android | 76 |
| Настройка для iOS | 76 |
| Установка пакета Cardboard Unity..... | 77 |
| Добавление камеры..... | 77 |
| Настройки сборки..... | 78 |
| Режим воспроизведения..... | 79 |
| Сборка и выполнение на Android | 79 |
| Сборка и выполнение на iOS | 80 |
| Независимый обработчик ввода..... | 80 |
| Как в действительности работает виртуальная реальность | 82 |
| Стереоскопический 3D-просмотр | 83 |
| Отслеживание положения головы | 86 |
| Итоги | 89 |
| Глава 4. Управление взглядом | 90 |
| Превращение персонажа Ethan в бродягу | 91 |

| | |
|---|-----|
| Искусственный интеллект для персонажа Ethan | 92 |
| Внедрение навигационного меша | 93 |
| Прогулка по случайно выбранным направлениям | 94 |
| Интерлюдия: краткое введение в программирование для Unity | 95 |
| Сценарий RandomPosition | 98 |
| «Зомбированный» Ethan | 100 |
| Иди туда, куда я смотрю | 102 |
| Сценарий LookMoveTo | 102 |
| Добавление курсора обратной связи | 105 |
| Маленькая хитрость | 106 |
| «Убийственный» взгляд | 107 |
| Сценарий KillTarget | 108 |
| Добавление эффектов частиц | 110 |
| Уборка | 112 |
| Итого | 112 |

Глава 5. Пространственный пользовательский интерфейс 114

| | |
|--|-----|
| Повторно используемый компонент Canvas по умолчанию | 116 |
| Информационный щиток | 122 |
| Курсор в виде перекрестья | 124 |
| Информационное лобовое стекло | 127 |
| Игровой элемент пользовательского интерфейса | 130 |
| Выноски | 132 |
| Встроенные в игру приборные панели с обработкой ввода | 136 |
| Создание информационной панели с кнопками | 137 |
| Связывание брандспойта с кнопками | 140 |
| Активация кнопок из сценария | 142 |
| Подсветка кнопки взглядом | 143 |
| Смотрим, а затем щелкаем для выбора | 146 |
| Смотрим и выполняем выбор | 147 |
| Адаптивные объекты пользовательского интерфейса, отслеживающие положение головы | 149 |
| Использование положения головы | 149 |
| Использование движений головы | 152 |
| Итого | 155 |

Глава 6. Персонаж, действующий от первого лица... 157

| | |
|--|-----|
| Понятие персонажа в Unity | 158 |
| Компоненты Unity | 158 |
| Стандартные ресурсы Unity | 161 |
| Создание персонажа, действующего от первого лица | 164 |
| Движение в направлении взгляда | 165 |

| | |
|---|------------|
| Ноги на поверхности земли..... | 166 |
| Нельзя проходить сквозь твердые предметы | 167 |
| Нельзя покидать пределы мира | 169 |
| Перешагивание через мелкие объекты и учет неровностей ландшафта..... | 170 |
| Начало и окончание движения | 170 |
| Использование движений головы для запуска/остановки перемещения | 171 |
| Калибровка пользователя | 172 |
| Высота персонажа | 173 |
| Реальный рост игрока | 175 |
| Центрирование | 176 |
| Поддержка самоощущения | 176 |
| Изолированность головы и тела..... | 177 |
| Голова, тело..... | 178 |
| ...и ощущение | 179 |
| Аватар тела..... | 181 |
| Виртуальный Дэвид ле Нос | 183 |
| Звуковое сопровождение | 184 |
| Передвижение, телепортация и датчики | 185 |
| Предотвращение VR-укачивания..... | 188 |
| Итоги | 190 |
| Глава 7. Законы физики и окружающая среда..... | 192 |
| Физические законы в Unity | 193 |
| Надувные мячи..... | 195 |
| Удары головой..... | 200 |
| Батут и кирпич..... | 204 |
| Человек на батуте..... | 206 |
| Подобно кирпичу | 206 |
| Подобно персонажу | 207 |
| Интерлюдия: окружающая среда и предметы..... | 211 |
| Wispy Sky | 211 |
| Планета Земля..... | 211 |
| Логотип компании..... | 212 |
| Лифт | 213 |
| Прыжки | 215 |
| Итоги | 217 |
| Глава 8. Прогулки и отображение | 219 |
| Построение моделей в Blender..... | 220 |
| Стены | 221 |
| Потолок | 225 |

| | |
|--|------------|
| Сборка сцены в Unity | 228 |
| Помещение галереи | 228 |
| Контейнер для произведения искусства | 230 |
| План экспозиции..... | 233 |
| Добавление в галерею фотографий | 235 |
| Анимированная прогулка | 238 |
| Система анимации Unity | 238 |
| Анимация с помощью сценариев | 239 |
| Оптимизация производительности и комфортности | 242 |
| Оптимизация реализации и контента | 244 |
| Оптимизация конвейера отображения Unity..... | 247 |
| Оптимизация целевого оборудования и драйверов | 251 |
| Профилерование в Unity | 252 |
| Итоги | 254 |
| Глава 9. Обзор в 360 градусов | 255 |
| Медиаконтент с обзором в 360 градусов..... | 256 |
| Стеклянные шары..... | 257 |
| Магические шары..... | 259 |
| Панорамы | 262 |
| Инфографика | 264 |
| Эквидистантные проекции | 268 |
| Глобусы | 270 |
| Фотосферы | 272 |
| Область обзора..... | 275 |
| Захват медиаконтента с обзором в 360 градусов | 277 |
| Итоги | 278 |
| Глава 10. Социальная VR-метавселенная..... | 280 |
| Многопользовательская сеть | 281 |
| Сетевые сервисы..... | 281 |
| Архитектура сети | 282 |
| Локальный или серверный объект..... | 283 |
| Сетевая система Unity..... | 285 |
| Настройка простой сцены | 286 |
| Создание среды сцены | 286 |
| Создание аватара головы | 288 |
| Добавление многопользовательской сети..... | 290 |
| Компонент Network Manager и индикатор важной информации..... | 290 |
| Компоненты Network Identity и Network Transform | 290 |
| Запуск в качестве хоста | 291 |

| | |
|---|------------|
| Добавление позиций порождения..... | 292 |
| Запуск двух экземпляров игры..... | 293 |
| Связывание аватара с персонажем, действующим от первого лица..... | 294 |
| Добавление многопользовательской виртуальной реальности ... | 296 |
| Игроки, использующие Oculus Rift..... | 296 |
| Игроки, использующие Google Cardboard | 298 |
| Дальнейшие действия | 301 |
| Разработка и совместное использование нестандартных комнат VRChat..... | 301 |
| Подготовка и сборка мира | 302 |
| Размещение мира..... | 303 |
| Итоги | 304 |
| Глава 11. Что дальше? | 305 |
| Предметный указатель | 308 |



ГЛАВА 1.

Виртуальность всего для всех

Ставит ли виртуальная реальность под сомнение пребывание человека в определенном месте?

До появления сотовых телефонов звонящему не имело смысла спрашивать собеседника: «Эй, где ты?». Вы точно знали, где находится абонент: ведь вы звонили ему домой.

Но теперь, когда сотовые телефоны вошли в обиход, вы нередко отвечаете: «Здравствуйте. Извините, я в Старбаксе!», потому что звонящий далеко не всегда знает, где вы находитесь. Ведь вы уже не привязаны к своему дому в момент разговора.

Поэтому, когда я увидел демонстрацию виртуальной реальности, то представил себе, как я прихожу домой и вижу: моя жена, уложив детей, решила отдохнуть, села на диван и надела очки. Я подхожу к ней, трогаю за плечо и спрашиваю: «Эй, ты где?»

С виду это очень странно. Человек сидит прямо перед вами, но вы даже не догадываетесь, где он сейчас.

Джонатан Старк (Jonathan Stark), эксперт в области мобильных технологий и подкастер

Добро пожаловать в виртуальную реальность! Эта книга посвящена созданию вашей собственной виртуальной реальности. Издание включает в себя ряд практических примеров, пошаговые инструкции и подробно рассмотрение использования *Unity 5 3D* и другого программного обеспечения, бесплатного и с открытым исходным кодом. Хотя технология виртуальной реальности быстро развивается, мы постараемся охватить основные принципы и технологии, которые вы сможете эффективно и просто использовать в ваших VR-играх и VR-приложениях.

В первой главе будет дано определение виртуальной реальности и обсуждено ее применение не только в играх, но и во многих других областях. В частности, рассматриваются следующие темы:

- ♦ что такое виртуальная реальность;
- ♦ разница между виртуальной реальностью (VR) и дополненной реальностью (AR);
- ♦ чем VR-приложения отличаются от VR-игр;
- ♦ виды восприятия виртуальной реальности;
- ♦ технические навыки, необходимые для разработки виртуальной реальности.

Что такое виртуальная реальность?

Сегодня мы наблюдаем расцвет виртуальной реальности – удивительной новой технологии, которая обещает коренным образом изменить наше взаимодействие с информацией, друзьями и миром в целом.

Что же такое виртуальная реальность? Это компьютерное моделирование 3D-среды, которая кажется человеку, взаимодействующему с ней, исключительно реальной благодаря специальному электронному оборудованию. Разработчики ставят задачу создать у пользователя ощущение присутствия в виртуальной среде.

Для просмотра стереоскопических 3D-сцен используется шлем-дисплей (например, в виде очков). Человек имеет возможность оглядеться вокруг, повернув голову, и «переместиться» с помощью ручного управления или датчиков движения. Таким образом достигается эффект полного присутствия. Вам кажется, что вы действительно находитесь в виртуальном мире. На рис. 1.1 показано использование шлема-дисплея *Oculus Rift Development Kit 2 (DK2)*.

Виртуальная реальность появилась не вчера. Она существует уже в течение многих десятилетий, хотя и использовалась только в научно-исследовательских лабораториях, на высокотехнологичных предприятиях и военных объектах. Поначалу оборудование было громоздким, неудобным и дорогим. Айвен Сазерленд (Ivan Sutherland) в 1966 году представил свое изобретение – первый шлем-дисплей (The Ultimate Display), который показан на рис. 1.2. Как видите, он свисал с потолка! В прошлом уже было несколько

неудачных попыток вывода на рынок устройств виртуальной реальности для конечного потребителя.



Рис. 1.1

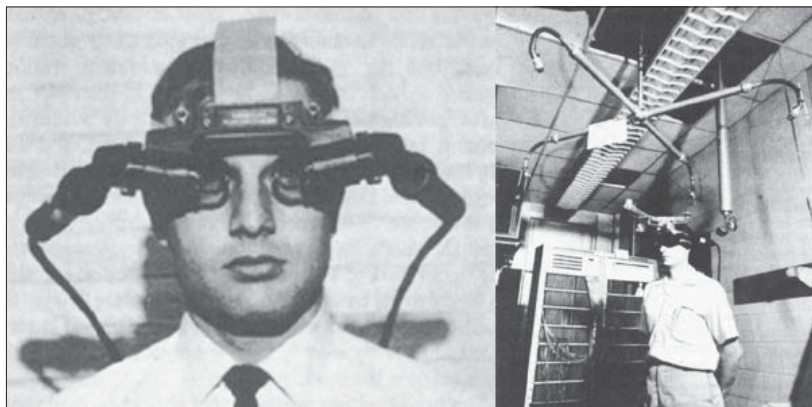


Рис. 1.2

В 2012 году Лаки Палмер (Luskey Palmer), основатель компании Oculus VR LLC, продемонстрировал импровизированный шлем-дисплей виртуальной реальности, надетый на Джона Кармака (John Carmack), знаменитого разработчика ставших классическими видеоигр Doom, Wolfenstein 3D и Quake. Вместе они создали успешную ком-

панию Kickstarter, которая выпустила набор инструментов для разработки Oculus Rift Development Kit 1 (DK1), встреченный с восторгом. Это привлекло внимание инвесторов, а также Марка Цукерберга, и в марте 2014 года Facebook купил компанию за 2 миллиарда долларов. Отсутствие подобных устройств на рынке и открывающиеся перед ними широкие перспективы, а также привлеченные к их развитию капиталы и внимание позволили создать совершенно новую категорию потребительских товаров. Примеру Kickstarter последовали и другие компании, в том числе Google, Sony, Samsung и Steam. Всевозможные инновации для создания виртуальной реальности успешно продолжают внедряться.

Большая часть фундаментальных исследований уже проделана, технологии виртуальной реальности сегодня стали общедоступными, что произошло в основном благодаря массовому распространению устройств, основанных на мобильных технологиях. Существует огромное сообщество разработчиков, имеющих опыт разработки 3D-игр и мобильных приложений. Виртуальной реальностью стали заниматься креативные производители контента, о ней заговорили и в области мультимедиа. Ну наконец-то виртуальная реальность стала реальной!

Что-что? *Виртуальная реальность реальна?* Ха! Если она виртуальная, то как она может быть... А впрочем, не важно.

Но мы не уделили должного внимания развитию аппаратных устройств, сосредоточившись на контенте. А между тем наличие современного программного обеспечения 3D-разработки (коммерческого, бесплатного и с открытым исходным кодом) привело к появлению множества инди, то есть независимых разработчиков игр, которые могут создавать и неигровые VR-приложения.

Хотя большую часть энтузиастов виртуальной реальности и составляют разработчики игр, но потенциально они способны выйти далеко за рамки этой области. Любой бизнес, использующий 3D-моделирование и компьютерную графику, станет более эффективным при использовании VR-технологий. Ощущение непосредственного присутствия, которое обеспечивает виртуальная реальность, сегодня может быть использовано во многих областях, таких как проектирование, социальные сети, магазины, маркетинг, развлекательные программы и развитие бизнеса. В ближайшем будущем просмотр 3D-сайтов с VR-гарнитурой может стать столь же обычным делом, как посещение обычных «плоских» сайтов сегодня.

Виды шлем-дисплеев

В настоящее время существуют две основные категории шлем-дисплеев для виртуальной реальности: *настольные* и *мобильные*.

Настольные VR-устройства

Настольные VR-устройства (и VR-консоли) подключаются в качестве периферийных устройств к мощному компьютеру, способному обрабатывать сложную графику. Такими компьютерами могут быть компьютеры, работающие под Windows, Mac, Linux, или игровые консоли. Как правило, гарнитуры связаны с компьютером проводами. Игра запускается на удаленной машине, и подключенный к ней *шлем-дисплей (HMD)* представляет собой периферийное устройство вывода с датчиком движений. Термин «*настольный*» не совсем удачен, поскольку устройство может быть размещено в гостиной или просто в любом закутке.

Примером такого устройства служит *Oculus Rift* (<https://www.oculus.com/>), в котором очки оснащены дисплеем и датчиками. Игры запускаются на отдельном компьютере. Другими настольными гарнитурами являются *HTC/Valve Vive* и проект *Sony Morpheus* для PlayStation.

Oculus Rift соединен с настольным компьютером посредством видео- и USB- кабелей, и ему требуется компьютер с очень мощным *графическим сопроцессором (GPU)*. Но при работе с примерами из этой книги, в которых отсутствует сложное отображение, достаточно будет и ноутбука (при условии что он имеет два свободных USB-порта и один HDMI-порт).

Мобильные VR-устройства

Примером мобильного VR-устройства является устройство *Google Cardboard* (<http://www.google.com/get/cardboard/>), представляющее собой простой корпус с двумя линзами и посадочным местом для вашего мобильного телефона. Дисплей телефона используется для вывода двойного стереографического изображения. Устройство обеспечивает отслеживание поворота головы, но в нем отсутствует отслеживание перемещений. Cardboard также предоставляет пользователю возможность производить щелчки, или *касания*, для выбора тех или иных объектов в игре. Сложность

выводимых образов ограничена, поскольку для отображения вывода на экран используется процессор телефона. Среди других мобильных VR-гарнитур отметим *Gear VR* от Samsung и *VR One* от Zeiss.

Google предоставляет спецификации с открытым исходным кодом, а другие производители разработали готовые коммерческие модели, стоящие около 15 долларов. Для их поиска воспользуйтесь Google! Существуют версии Cardboard-гарнитур для телефонов всех размеров на Android и IOS.

Хотя качество отображения VR на Cardboard-устройствах довольно низкое (некоторые даже утверждают, что оно просто неадекватно), и это, скорее всего, «прототип» устройства, который через пару лет будет казаться недоразумением, Cardboard все же отлично подходит для работы с небольшими проектами, приведенными в этой книге. Однако нам не раз придется столкнуться с его ограничениями.

Разница между виртуальной и дополненной реальностью

Наверное, стоит отметить, что виртуальная реальность – это то, чего нет.

Родственной ей технологией является *дополненная реальность (AR)*, представляющая собой наложение *генерируемых компьютером изображений (computer generated imagery, CGI)* на отображение реальности. В ограниченном варианте AR применяется в смартфонах, планшетах, портативных игровых системах, таких, например, как Nintendo 3DS, и даже в экспонатах музеев науки, накладывающих CGI поверх реального видео с камер.

Новейшим достижением в области AR являются AR-гарнитур, такие как *HoloLens* от Microsoft и *Magic Leap*, отображающие компьютерную графику непосредственно в поле зрения пользователя; при этом графика не смешивается с видеоизображением. Если VR-гарнитур можно рассматривать как непрозрачные очки, то AR-гарнитур представляются чем-то вроде полупрозрачных солнечных очков, которые используют технологию, названную «*световые поля*» (она комбинирует реальные световые лучи с CGI). Проблема AR заключается в обеспечении непрерывного выравнивания CGI и отображаемых объектов реального мира и в исключении задержек при их перемещении. Иными словами, они (CGI и объекты реального мира)

должны всегда оставаться правильно выровненными относительно друг друга.

AR является столь же многообещающей технологией, как и VR, но в другом аспекте. Если AR меняет отображение пространства вокруг пользователя, то виртуальная реальность полностью его поглощает. Если в AR вы можете раскрыть свою ладонь и увидеть покоящуюся на ней избушку, то VR поместит вас внутрь этой избушки и разрешит вам перемещаться в ней.

Кроме того, возможно появление гибридных устройств, некоторым образом сочетающих VR и AR или позволяющих переключение между ними.

Приложения и игры

Использование виртуальной реальности на потребительском уровне началось с игр. Видеогеймеры уже давно привыкли к интерактивной гиперреалистичной 3D-среде. VR всего лишь вносит в нее свой вклад.

Геймеры легко адаптируются к высоким графическим технологиям. Массовое производство нескольких десятков миллионов игровых консолей и компонентов на компьютерной основе и конкуренция между производителями привела к снижению цен и повышению их производительности. Разработчики игр, следуя за производителями, стараются выжать все что можно из аппаратного и программного обеспечения. Геймеры очень требовательны, но рынок постоянно развивается, чтобы удовлетворять их спрос. Поэтому неудивительно, что многие, если не все, компании, производящие аппаратные и программные средства для VR, начали продвижение своей продукции с индустрии видеоигр. Большинство демонстрационных примеров и продуктов, предлагаемых на *Oculus Share* (<https://share.oculus.com/>) и *Google Play* для Cardboard-приложений (<https://play.google.com/store/search?q=cardboard&c=apps>), – это игры. Геймеры – самые восторженные сторонники виртуальной реальности и высоко оценивают ее потенциал.

Разработчики игр знают, что ядром игры являются *игровая механика* или правила, которые в значительной степени зависят от *оболочки* или тематики игры. Игровая механика может включать в себя загадки, риски, стратегии, сроки или мышечную память (*twitch*). VR-игры могут иметь те же механические элементы, что и обычные, но, скорее

всего, нужно будет адаптировать эту механику для виртуальной среды. Например, в игре от первого лица для игровой приставки персонаж двигается примерно в 1,5 раза быстрее, чем в реальной жизни. Если бы такого убыстрения не было, игрок воспринимал бы игру как слишком медленную и скучную. Поместите того же персонажа в VR-сцену, и игрок почувствует, что движение ускорено – в результате у него закружится голова. В VR персонажи должны передвигаться в естественном темпе. К тому же не все видеоигры будут хорошо восприниматься в VR: скажем, в виртуальной реальности не слишком приятно оказаться в эпицентре военных действий.

Но виртуальная реальность применяется и в других, не имеющих никакого отношения к играм областях. Хотя ее игровое назначение некоторое время будет оставаться приоритетным, в конечном счете начнет доминировать использование в неигровых приложениях. Они могут отличаться от игр рядом подходов; наиболее значительным будет смещение акцента с игровой механики либо на сам процесс, либо на специфичные для приложения цели. Конечно, игровая механика не будет совсем снята со счетов. Например, рассмотрим приложение, предназначенное для обучения пользователя конкретным навыкам. Привнесение туда *элементов игры* сделает обучающий курс увлекательным и эффективным благодаря соревновательности в достижении желаемых результатов.



В общем, в неигровых VR-приложениях больший вес имеет не победа, а сам процесс.

Ниже приведено несколько примеров видов неигровых приложений, разработка которых уже ведется в настоящее время:

- *Путешествие и туризм.* Мировые достопримечательности можно посмотреть не выходя из дома. Достаточно будет одного дня на посещение художественных музеев, расположенных в Париже, Нью-Йорке и Токио. А что вы скажете о прогулке по Марсу? Или можно насладиться весенним фестивалем цветов Холи в Индии, сидя в занесенном снегом коттедже в Вермонте.
- *Машиностроение и промышленное проектирование.* Пакеты программного обеспечения для автоматизированного проектирования, такие как AutoCAD и SOLIDWORKS, впервые

использовали трехмерное моделирование, симуляцию и отображение. С помощью VR инженеры и конструкторы могут оценить характеристики конечного продукта, до того как он будет реально смоделирован, и воспроизводить различные сценарии типа «а что если?..» без ощутимых затрат. Рассмотрим процесс разработки нового дизайна автомобиля. Как он выглядит? Как это реализовать? Какой вид открывается с места водителя?

- *Архитектура и гражданское строительство.* Архитекторы и инженеры всегда создавали макеты своих проектов не только для того, чтобы продемонстрировать свои идеи заказчикам и инвесторам, но, что гораздо важнее, для проверки дизайнерских предложений. В настоящее время программное обеспечение моделирования и отображения используется для создания виртуальных моделей по архитектурным планам. Применение виртуальной реальности привносит конкретику в переговоры между заинтересованными сторонами. Прочие специалисты – дизайнеры интерьера, специалисты по отоплению, вентиляции и кондиционированию воздуха, электротехники – могут быть привлечены к проектированию на более ранних этапах.
- *Недвижимость.* Агенты по недвижимости очень быстро освоили интернет-технологии для привлечения покупателей и осуществления продаж. Сайты по подбору недвижимости явили один из первых примеров успешного применения Интернета в бизнесе. Сегодня предоставление панорамных видеобзоров при предложении недвижимости уже никого не удивляет. С помощью виртуальной реальности можно, находясь в Нью-Йорке, подобрать квартиру в Лос-Анджелесе. Сделать это будет еще проще при применении технологии мобильного 3D-зондирования, такой, например, как *Google Project Tango* (<https://www.google.com/atap/projecttango>), позволяющей произвести 3D-сканирование комнат с помощью смартфона и в автоматическом режиме создать их пространственную модель.
- *Медицина.* Применение VR в области здоровья и медицины может в буквальном смысле стать вопросом жизни и смерти. Каждый день в клиниках устройства для магнитно-резонансной терапии (МРТ) и другие сканирующие устройства при-

меняются для создания моделей костей и органов пациентов, используемых врачами в целях диагностики и для предварительного планирования операционных вмешательств. Использование виртуальной реальности повышает качество отображения и точность измерений, обеспечивая более тщательный анализ. Также виртуальная реальность используется для моделирования операций при подготовке студентов-медиков.

- *Психическое здоровье.* Возможности, предоставляемые виртуальной реальностью, могут пригодиться в лечении *посттравматических стрессовых расстройств (ПТСР)* с помощью так называемой *контактной терапии*, когда пациент под руководством специально подготовленного терапевта преодолевает воспоминания о травмах через их воспроизведение. Аналогичным образом VR используется для лечения *арахнофобии* (боязнь пауков) и страха полета.
- *Образование.* Образовательные возможности VR столь очевидны, что о них нельзя не упомянуть. Одним из первых успешных применений VR в этой области является проект «Титаны космоса» (Titans of Space), позволяющий непосредственно обозревать Солнечную систему. Наука, история, искусство, математика – везде VR поможет учащимся всех возрастов, потому что, как говорится, лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать.
- *Тренировки.* Toyota продемонстрировала обучающее вождению VR-моделирование, задача которого – научить подростков не отвлекаться за рулем. В рамках другого проекта учащиеся соответствующей специальности осваивают навыки управления кранами и другой тяжелой строительной техникой. Обучение групп быстрого реагирования, полиции, пожарных и спасателей можно сделать значительно более продуктивным с помощью VR, моделируя рискованные ситуации и проигрывая альтернативные виртуальные сценарии. НФЛ планирует использование VR для подготовки спортсменов.
- *Развлечения и журналистика.* Присутствие «вживую» на рок-концертах и спортивных мероприятиях. Просмотр музыкальных клипов. Эротика. Участие в событиях, передаваемых новостными каналами, как если бы вы лично находились на

месте происшествия. Просмотр кинофильмов с обзором в 360 градусов... Виртуальная реальность выведет искусство поведения на новый уровень.

Ничего себе, это же целый список! И это только самые очевидные возможности.

Цель этой книги не в том, чтобы читатель глубоко погрузился в одну из вышеозначенных тем. Приведенный обзор лишь должен стимулировать ваше воображение и подвести к пониманию того, что у виртуальной реальности есть потенциал предоставить «все для всех».

Содержание и назначение книги

Эта книга является практическим, основанным на конкретных проектах руководством по разработке виртуальной реальности с помощью игрового движка Unity 3D. Вы научитесь использовать Unity 5 для разработки VR-приложений, которые можно будет протестировать с помощью таких устройств, как Oculus Rift или Google Cardboard.

Но существует одна небольшая проблема: описанные здесь технологии очень быстро развиваются. С одной стороны, это, конечно же, хорошо. Скажем больше, это просто замечательно – но только если вы не разработчик, уже выполнивший половину работы, и не автор книги об этой технологии! Как можно написать книгу, содержание которой устареет уже на момент ее опубликования?

В этой книге я попытался собрать вместе некие универсальные принципы, которые должны пережить все мимолетные технические достижения в области виртуальной реальности. В результате получился список, приведенный ниже:

- классификация различных видов восприятия VR с примерами проектов;
- важные технические идеи и навыки, в особенности те, что необходимы для разработки VR-приложений;
- общие объяснения работы VR-устройств и программного обеспечения;
- методики обеспечения комфортного восприятия VR пользователями и способы избежать VR-укачивания;
- инструкции по применению игрового движка Unity для разработки VR.

После того как VR станет обыденным явлением, приведенные здесь методики так же прочно войдут в обиход. Однако они не устареют, подобно тому как вышли из употребления инструкции по использованию мыши, датированные 1980-м годом.

Кто мой читатель?

Если вы интересуетесь виртуальной реальностью, хотите понять, как она работает или мечтаете создать собственное VR-приложение, эта книга для вас. Она включает в себя серию практических примеров, пошаговые инструкции и подробное рассмотрение использования игрового движка Unity 3D.

Даже если вы не являетесь программистом и не знакомы с компьютерной 3D-графикой или эти темы вам уже известны, но вы еще не сталкивались с виртуальной реальностью, книга все равно вам пригодится. Она не является руководством по Unity, но и не требует, чтобы вы были экспертом в этой области. С другой стороны, если вы новичок в Unity, то для освоения приведенных здесь проектов вам нужно будет приспособиться к темпу изложения материала.

Разработчикам игр, скорее всего, уже известны включенные в книгу понятия, но им будет полезно освежить в памяти эту терминологию, учитывая специфику концепций виртуальной реальности. Инженеры и 3D-дизайнеры хорошо разбираются в 3D-концепциях, но и их может заинтересовать применение игровых движков для создания виртуальной реальности. Прикладные разработчики смогут оценить потенциал неигрового применения виртуальной реальности и освоить необходимые для этого инструменты.

Кем бы вы ни были, эта книга превратит вас в *ниндзя программирования трехмерной виртуальной реальности!* Ну хорошо, положим, мы немного преувеличили, но, во всяком случае, книга направит вас по нужному пути.

Виды восприятия виртуальной реальности

Существует несколько видов восприятия виртуальной реальности. Точнее выражаясь, их множество. Рассмотрим следующие из них:

- *Диорама.* В простейшем случае создается 3D-сцена. Наблюдение ведется от третьего лица. Вашими «глазами» является

камера. На самом деле каждый «глаз» представляет собой отдельную камеру, что позволяет достичь стереоскопического эффекта. Вы можете осмотреться вокруг.

- *Восприятие от первого лица.* На этот раз вы включены в сцену в виде свободно перемещающегося аватара. Использование контроллера ввода (клавиатуры, игровых контроллеров или какой-либо другой технологии) позволяет вам обойти и осмотреть виртуальную сцену.
- *Интерактивная виртуальная среда.* Это похоже на восприятие от первого лица, за исключением одной дополнительной функции. При нахождении в сцене вы можете взаимодействовать с включенными в нее объектами. Здесь действуют физические законы. Объекты могут реагировать на ваши действия. Перед вами могут быть поставлены конкретные задачи, определяемые игровой механикой. Можно зарабатывать баллы и вести их учет.
- *Движение по рельсам.* Вы перемещаетесь сквозь среду (или среда перемещается относительно вас). К такому виду восприятия виртуальной реальности относится, например, катание на американских горках. Но совсем не обязательно, чтобы перемещение сопровождалось экстремальными ощущениями. Возможно и движение с умеренной скоростью или даже медленное и спокойное.
- *360-градусный обзор.* Представьте себе панорамные снимки стереоидов, сделанные с помощью камеры GoPro® и спроецированные на внутреннюю поверхность сферы. Вы помещаетесь в центре сферы и можете осмотреть все вокруг. Некоторые пуристы не считают этот вид «настоящей» виртуальной реальностью, потому что вы видите проекцию, а не отображение модели. Тем не менее этот вид обеспечивает полное ощущение присутствия.
- *Общение в VR.* Несколько игроков размещаются в одном и том же VR-пространстве, могут видеть аватары друг друга и общаться между собой таким удивительным образом.

В этой книге приведен ряд проектов, где представлена разработка решений, иллюстрирующих каждый из вышеприведенных видов восприятия VR. Для краткости эти проекты в достаточной мере упрощены, оставляя читателю возможность дальнейшей доработки.

Технические навыки, которые важны при работе с VR

Каждая глава книги содержит описание технических навыков и идей, необходимых при создании ваших собственных приложений виртуальной реальности. Из книги вы узнаете о следующем:

- *Масштабирование среды.* При разработке VR следует уделять особое внимание 3D-пространству и масштабированию. Обычно одна единица Unity равна одному метру виртуального мира.
- *Управление персонажем игрока.* Существуют различные технологии управления перемещением вашего аватара (камеры персонажа игрока), отслеживания направления взгляда, команд от игровых контроллеров и поворота головы.
- *Управление интерфейсом пользователя.* В отличие от обычных видео- и мобильных игр, все компоненты пользовательского интерфейса в VR привязаны к глобальным пространственным координатам, а не к экранным координатам. В книге будут рассмотрены методы отображения уведомлений, кнопок, меню и других элементов *пользовательского интерфейса* (user interface, *UI*), позволяющие обеспечивать взаимодействие с пользователем.
- *Законы физики и гравитация.* Ощущение присутствия и естественности в VR создается благодаря соблюдению законов физики и наличию гравитации. Для этого используется физический движок Unity.
- *Анимация.* Перемещение объектов в сцене носит название «анимация» (ух!). Оно может либо выполняться по единственному предопределенному маршруту, либо использовать при определении пути *искусственный интеллект* (artificial intelligence, *AI*), который осуществляет выбор в соответствии со сложившимися условиями.
- *Многопользовательские сервисы.* Реализация многопользовательских сетевых игр, работающих в режиме реального времени, достаточно сложна, но онлайн-сервисы значительно ее облегчают, избавляя вас от необходимости погружаться в компьютерную инженерию.

- *Сборка и запуск.* Различные шлем-дисплеи (HMD) требуют использования разных наборов инструментов разработчиков (SDK) и ресурсов при разработке приложений, предназначенных для конкретных устройств. Ниже будут рассмотрены технологии, позволяющие использовать единый интерфейс для нескольких устройств.

Для того чтобы добиться нужного результата, мы будем писать сценарии на языке C# и использовать возможности Unity.

Но есть технологии, которые мы не предполагаем обсуждать; среди них реалистичное отображение, шейдеры, материалы и освещение. Также за рамками нашего повествования остаются методы моделирования, ландшафты и анимация гуманоидов. Эффективное использование продвинутых устройств ввода и датчиков отслеживания рук и положения тела имеет решающее значение для VR, но в этой книге оно не рассматривается. Здесь вы не найдете сведений об игровой механике, динамике и стратегиях.

Вопросы оптимизации производительности будут затронуты, но достаточно поверхностно. Все вышперечисленные темы очень важны, так что вам (или кому-то из вашей команды) понадобится их освоить после прочтения этой книги, для того чтобы разрабатывать полноценные, успешные и захватывающие VR-приложения.

Итоги

Эта глава вкратце познакомила вас с виртуальной реальностью. Вы уже поняли, что она имеет гигантский потенциал и может использоваться в различных областях. Для виртуальной реальности не существует единого определения, и она находится в постоянном развитии. В настоящее время ее исследует множество людей. Дело в том, что VR – относительно новый инструмент, и пройдут годы, если не десятилетия, прежде чем она полностью реализует заложенные в ней возможности.

Область применения VR не ограничивается играми: ее развлекательная функция со временем станет второстепенной. Есть немало отраслей, в которых виртуальная реальность поможет выполнять вполне серьезные задачи. Существуют различные виды восприятия VR, которые в этой книге будут проиллюстрированы примерами проектов.

VR-гарнитуры можно разделить на те, которые требуют отдельного блока обработки (например, компьютера или консоли), обладающего

мощным графическим сопроцессором (GPU), и те, что используют для работы обычный мобильный телефон. В этой книге представлены Oculus Rift в качестве примера *настольного VR-устройства* и Google Cardboard в качестве примера *мобильного VR-устройства*, хотя существует и много других альтернативных современных устройств.

Мы все являемся первопроходцами, живущими в удивительное время. Так как вы читаете эту книгу, то вы один из нас. Что бы ни случилось дальше, это станет для вас аксиомой. Как сказал Алан Кей, один из пионеров в области объектно-ориентированного программирования и графического интерфейса, «Лучший способ предсказать будущее – изобрести его».

Так давайте сделаем это!

В следующей главе мы погрузимся в Unity, создадим первую 3D-сцену и рассмотрим глобальные координаты и масштабирование. Затем в главе 3 построим и запустим первый проект с VR-гарнитурой и увидим, как на самом деле работает виртуальная реальность.

ГЛАВА 2. Объекты и размеры



Возможно, вы помните диораму, которую вы помещали в коробку из-под обуви, будучи школьником. Сегодня мы собираемся создать нечто подобное при помощи Unity. Займемся сборкой нашей первой сцены, состоящей из простых геометрических объектов. Попутно разберемся с *глобальным масштабированием*. В этой главе будут рассмотрены следующие темы:

- ♦ краткое введение в игровой движок Unity 5 3D;
- ♦ создание простой диорамы с помощью Unity;
- ♦ создание измерительных инструментов, в том числе единичного куба и инструмента **Grid Projector** (Проектор сетки);
- ♦ использование приложения Blender для создания куба с текстурами и импорт его в Unity.