

УДК 004.946

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ

Каранкевич В.В., Таранчук А.С.

Научный руководитель - к.т.н., доцент Ежов В.Д.

Представьте на минуту, что любые расстояния для вас потеряли свою непреодолимость, любые желания получили моментальное исполнение, а все красоты мира стали доступны по простому нажатию кнопки или двух. Как же это реально?

Виртуальная реальность – это созданный техническими средствами мир, в котором человек ощущает себя близко к тому, как он себя ощущает в реальном мире. Степень того насколько человек ведет и ощущает себя в виртуальной реальности – это степень погружения. Технологии виртуальной реальности развиваются постоянно. Одной из первых таких технологий можно считать кинематограф, а одними из последних применение технологий видео захвата, стерео видео и шлемов виртуальной реальности. Также широкое распространение и внедрение таких технологий порождает множество совершенно особых проблем и тенденций, с которыми человечество не сталкивалось ранее и которые не могут быть оставлены без внимания.

Современная технология виртуальной реальности началась с попытки соединить визуальное восприятие с восприятием движения и звука. Ее первоначальное применение предшествует изобретению компьютера. Это был летный тренажер, в исходной модели которого использовались движущаяся картинка и пневматические передачи, подобные органам трубам. Рычажный тренажер марки «ЛинкТрэйнер», запатентованный в 1929 году, заставлял моделирующее устройство двигаться, вращаться, падать, изменять курс и таким образом создавал удовлетворительное ощущение движения. А в 1956 году МортонХейлиг создал экспериментальный театр «Sensorama», в котором при демонстрации фильма о поездке имитировались тряска, шум, порывы ветра, дым, запахи. Были и другие попытки разработки различных средств имитации, при помощи которых человек мог получить ощущение псевдо реальности некой искусственно созданной среды.

В отличие от устройств «дополненной реальности», надев очки или шлем «виртуальной реальности», человек полностью погружается в виртуальный мир. На данный момент можно выделить два основных типа устройств для погружения в виртуальную реальность:

1. Очки для использования со смартфоном; Уже сейчас существует немало приложений для устройств виртуальной реальности. После того, как вы скачаете программное обеспечение на ваш смартфон и запустите приложение, то увидите, что экран разделится на две части. Именно по такому принципу и работают все устройства виртуальной реальности. Мы решили рассмотреть устройство очков виртуальной реальности для смартфонов на примере очков VRBOX 2. Технические характеристики вы можете увидеть на слайде. VR-очки акул бизнеса напичканы своим собственным железом – процессорами, видеокартами, динамиками, дорогими линзами и дисплеем высокого разрешения. Конструкция VR шлемов куда строже в этом плане, самый дорогой элемент их очков – высококачественные линзы. В конструкции присутствуют два ползунка, один позволяет настроить дальность линз, а второй межлинзовое расстояние. Таким образом, вы не будете испытывать дискомфорт. Электроника внутри и вовсе отсутствует.

2. Очки/шлемы, которые подключаются к компьютеру. В комплекте к Окьюлусу идёт комплект из трёх наборов линз. Легко можно отрегулировать фокусное расстояние. Очки виртуальной реальности обладают углом обзора в 110°. Датчик перемещения модели для разработчиков работает с частотой 1000 герц. Очки разбираются очень просто. Внутри скрывается основная часть очков — 7-дюймовый экран Innolux HJ070IA-02D. В версии для разработчиков дисплей имеет разрешение 1280×800. На задней стороне дисплея расположен контроллер Nimax HX8851. За дисплеем располагается плата датчика перемещения, специально оптимизированная для низких задержек. Используется микроконтроллер STMicroelectronics 32F103C8 ARM Cortex-M3 с 72 МГц процессором, шестиосный

контроллер движений (гиро и акселерометр) Invensense MPU-6000 и A983 2206 — предположительно, трёхосный магнитометр, используемый для коррекции погрешностей. Сзади выведены контактные площадки для тестирования неисправностей. Для полного погружения в виртуальную реальность, VR шлемы снабжаются специальными датчиками для отслеживания движений и перемещений головы и других частей тела в пространстве.

Популярные виды трекинговых систем:

1. Отслеживание головы;
2. Айтрекинг — отслеживание движений глаз;
3. Моушн трекинг — отслеживание движений тела, положения в пространстве, дублирование действий человека в виртуальном пространстве;
4. Wiredgloves — отслеживание движений рук;
5. 3D контролеры.

Отслеживание головы подразумевает, что, когда вы носите VR-гарнитуру, картина перед вами двигается в соответствии с тем, как вы посмотрите вверх, вниз или из стороны в сторону. Система называется 6DoF (шесть степеней свободы).

Технология отслеживания головы для успешной работы требует низкую задержку – мы говорим о цифре 50 мс или меньше, в ином случае пользователь будет ощущать отставание кадров в момент поворота головы. OculusRift имеет впечатляюще минимизированное отставание всего на 30 миллисекунд.

Отслеживание головы – это одно сплошное преимущество. Тут в ход вступает второй важнейший аспект погружения – отслеживание движений. Ведь, когда вы одеваете на голову VR-гарнитуру, то первое, что вы хотите сделать, это увидеть свои руки в виртуальном пространстве.

Для этого существует несколько устройств. Одним из первых аксессуаров, позволяющих отслеживать движения рук, является LeapMotion. Устройство использует инфракрасный датчик и присоединяется к гарнитуре виртуальной реальности.

Стоит также отметить технологию Valve Lighthouse и контроллеры HTC для гарнитуры Vive. Устройство включает в себя две базовые станции в частях комнаты, которые пускают через комнату лазеры. Они в свою очередь обнаруживают точное положение вашей головы и рук, и передают информацию на датчики в самой гарнитуре или портативном контроллере.

Отслеживание глаз, пожалуй, является последним кусочком этой головоломки. Функция не доступна на OculusRiftDK 1, HTC Vive или PlaystationVR, но ее предлагает достаточно перспективная гарнитура FOVE. Также SMI интегрировали систему трекинга глаз в систему виртуальной реальности OculusRift DK 2. ИК-датчик анализирует, куда смотрят ваши глаза внутри гарнитуры. В стандартных VR-гарнитурах все выглядит довольно резко, что отличается от того, как мы привыкли смотреть на мир. Если наши глаза смотрят на объект на расстоянии, например, передний план будет размываться, и наоборот.

Главное средство взаимодействия с окружающим миром для человека – это его руки. Поэтому идея создания «виртуальной руки» существует уже очень давно. Для этого предлагается использовать – специальные перчатки отслеживающее движение кистей рук и пальцев. Пока, к сожалению, перчатки виртуальной реальности не достаточно удобны, а в ближайшее время, вероятно будут вытеснены устройствами подобными Leap 3D.

Для того, чтобы окунуться в мир виртуальной реальности обычных 2D контролеров (геймпадов, джойстиков и т.д.) будет явно недостаточно. Конечно, их вполне можно использовать, но для достижения большего эффекта уже во всю идут разработки 3D манипуляторов. Они совмещают в себе функции компьютерной мыши и клавиатуры, снабжены датчиком отслеживания движений, поэтому могут быть запросто использованы для управления в режиме VR. На слайде представлены самые интересные образцы.

Несомненно, что дальнейшее развитие и распространение виртуальных технологий способно привести к коренным изменениям в научно-технической сфере, а также повлечь за собой существенные социальные преобразования. Возможно, мы не можем даже представить

себе, каково будет в связи с этим истинное положение дел, допустим, через несколько десятилетий.

Криминалистика. Физическое присутствие представителей присяжных на месте преступлений не всегда оказывается уместным, поэтому часто сцену происшествия приходится рассматривать исключительно по фото- и видеозаписям. Однако одна британская исследовательская команда создает систему виртуальной реальности, которая позволит заменить стандартное оборудование при исследовании доказательств. Более десяти лет в Колледже Вильгельма и Марии проводились исследования, связанные с этим вопросом. Команда из Саффолдширского университета решила продолжить наработки в этом направлении и активно исследует различные платформы виртуальной реальности, в том числе и те, которые используются в современной игровой индустрии.

Суть заключается в том, что место преступления можно просканировать с помощью лазеров или запечатлеть на видео с помощью компактного дрона, а затем, на основе полученных данных, создать трехмерную сцену, по которой можно ходить, не боясь затоптать важные улики. Министерство юстиции Великобритании возлагает большие надежды на развитие относительно недорогой технологии, которая не только позволит снизить расходы на расследования, но и упростит их.

Различное производство. Одна из самых интересных разработок называется CAVE (Автоматическая виртуальная среда). Принцип такой. Берется специальная комната квадратной формы, каждая стена которой является проекционным трехмерным экраном. Пользователь, зайдя в комнату, надевает специальные очки и с их помощью может изучать различные 3D-объекты под всевозможными углами. В некотором роде перед нами виртуальная голографическая установка.

Прелесть в том, что эта технология уже используется некоторыми автопроизводителями. Отметилась, например, компания Ford. Они используют физические модели своих автомобилей, на которые накладываются виртуальные модели. Во-первых, такой подход позволяет избавиться от необходимости создавать несколько физических моделей, экономя большой объем средств на разработку, а во-вторых, таким образом различные недочеты в дизайне решаются гораздо проще и быстрее.

В Ford отмечают, что если бы не виртуальная реальность, то в новейшей линейке автомобилей компании могли быть упущены некоторые дизайнерские огрехи.

Реклама. Благодаря Интернету реклама стала более направленной и навязчивой. Однако люди в рекламной индустрии считают, что технологии виртуальной реальности способны сделать рекламу действительно интересной и полезной для потребителя.

Тон развития в этом направлении задала компания Google со своим устройством Cardboard – простенькими картонными очками со стереоскопическими линзами. Cardboard работает со смартфонами и обладает потенциалом использования в качестве легкого в производстве и дешевого средства для просмотра VR-контента.

Свой интерес в виртуальной реальности проявляют такие автопроизводители, как BMW и Volvo, предлагающие провести виртуальный тест-драйв и гонки на моделях своих новых автомобилей. Производители брендовой одежды тоже не остаются в стороне. Например, HugoBoss и Diog запустили свои маркетинговые кампании с использованием виртуальной реальности, которая позволяет людям «поприсутствовать» на показах мод, не выходя из дома. Конечно же, это только начало и в будущем нас ожидают еще более амбициозные и интересные проекты.

Архитектура. Игровые «движки» — это своеобразные каркасы, с помощью которых, при использовании специального программного обеспечения, игровые дизайнеры и программисты способны создавать уникальные цифровые миры. Чаще всего движки содержат информацию о реальных физических свойствах объектов, их механике и движении.

Пожалуй, одним из самых ярких примеров долгоживущих и податливых для изменений технологий физических движков является UnrealEngine, первая версия которого была представлена компанией EpicGames в далеком 1998 году для своей игры Unreal. Его

последняя версия имеет полную поддержку виртуальной реальности, поэтому неудивительно, что она нашла быструю популярность среди архитекторов. Некоторые вообще заявили, что это совершенно новый уровень и метод структурного дизайна.

Спортивные тренировки. В 2007 году стэнфордский игрок в американский футбол Дерек Белч был просто поражен работой профессора Джереми Бейленсона «Коммуникация 166: виртуальные люди». Предложенная Белчем чуть позже идея виртуального футбольного тренера оказалась слишком ранней для уровня технологий того времени.

Сегодня компания STRIVR Labs превратила идею Белча в полноценную систему, уже внедренную в несколько институтских тренировочных футбольных программ, а также профессиональную команду Dallas Cowboys. Система позволяет записывать трехмерное видео во время тренировки, а затем использовать его для пошагового инструктажа того же самого игрока, но уже со стороны.

Тренажер для военных. Объединенная приборостроительная корпорация (ОПК) создала тренажер с виртуальной реальностью для мотострелковых дивизий. Новая разработка позволяет отрабатывать сценарий реальной боевой задачи в полностью реалистичном трехмерном пространстве.

В рамках форума «Армия-2016» ОПК представила комплекс учебно-тренажерных средств для мотострелковых подразделений. Разработка позволяет в виртуальном режиме отрабатывать связь и огневое взаимодействие экипажей БТР и пехотинцев в условиях реального боя.

В военном тренажере используются трехмерная модель местности, очки виртуальной реальности, специальные коммутационные устройства связи и особые муляжи боевого оружия для взаимодействия с объектами виртуального мира.

Управление военной техникой. Вооруженные силы Норвегии решили использовать систему OculusRift для более совершенного управления движением танка в условиях реального боя.

Как передает норвежский телеканал TuTV, военные начали испытания новой встраиваемой системы из нескольких внешних камер, которые обеспечивают угол обзора 360 градусов. Картинка выводится на дисплей шлема виртуальной реальности OculusRift, в который одет танкист. Круговая панорама, выпрямленная с помощью компьютера, возникает прямо перед его глазами.

Майор Ола ПеттерОдден из армейской лаборатории рассказал о бесчисленных преимуществах OculusRift в плане обеспечения безопасности. Например, пилоту не нужно высовывать голову из люка, чтобы увидеть полную картину происходящего снаружи. А хорошая видимость пространства вокруг боевой машины повышает точность действий экипажа танка. Кроме того, OculusRift позволяет накладывать на изображение дополнительную информацию, которая может оказаться полезной в бою.

Симуляция хирургических операций. Вполне возможно, что в скором времени Монреальский неврологический институт станет выпускать самых лучших в мире нейрохирургов. Все дело в том, что здесь используется симулятор нейрохирургии NeuroTouchCranio, позволяющий неопытным студентам оттачивать свои навыки до мастерства без боязни каких-либо последствий для пациентов.

На создание этого симулятора подтолкнула не совсем положительная статистика хирургических ошибок в канадских больницах. И исправить положение как раз призвана вот такая система. Будучи и без того уникальным и сверхполезным инструментом для обучения будущих хирургов, система NeuroTouchCranio способна анализировать качество исполнения операций, давать на основе этого полезные рекомендации для улучшения навыков обучаемых и даже проводить оценку того, подходит ли человек для того, чтобы стать нейрохирургом.

Более того, в системе предусмотрен специальный режим, который позволяет выяснить, готовы ли студенты к стрессовым ситуациям, всегда возникающим при безнадежных случаях лечения.

Лечение фобий. Виртуальная реальность может быть безопасным инструментом для медленного и комфортного преодоления страхов пациентом. Программа под названием SpiderWorld была создана для избавления людей от арахнофобии. Пациенты помещались в виртуальную комнату с тарантулом и тренировались подходить к пауку как можно ближе, используя джойстик. В конце концов сенсор на руке давал им возможность ощутить прикосновение к пауку (на самом деле они трогали игрушечного паука). После этой процедуры уровень тревожности при встрече с пауками значительно снижался.

Лечение шизофрении. Один из самых необычных видов использования виртуальной реальности — это изучение и даже лечение шизофрении. Вы можете подумать, что помещение шизофреника в воображаемый мир — это плохая идея, которая даже звучит нелогично.

Прежде всего, шизофрению в виртуальной среде можно измерить так, как не получится в реальном мире. Как и многие психические заболевания, шизофрению следует понимать в социальном контексте. Но небезопасно или неэтично помещать шизофреника в атмосферу, которая может беспокоить его или спровоцировать опасную реакцию. Поэтому исследователи разработали инструменты виртуальной реальности специально для этого. Одна из программ имитирует поездку в метро, ученые могут наблюдать за реакцией пациента по отношению к нейтральным аватарам. К примеру, если пациент убежден, что один из виртуальных персонажей разговаривает с ним, это может говорить о высоком уровне паранойи. Также виртуальная реальность существенно облегчает лечение, поскольку можно анализировать опыт пациента, помещая его в одну и ту же ситуацию.

Помощь парализованным людям. Эффективность в лечении парализованных людей доказал удивительный эксперимент Мигеля Николелиса, нейроученого из Дьюкского университета (США) и его команды исследователей, которые использовали экзоскелет и шлем виртуальной реальности, позволившие квадроплегикам (люди с парализованными руками и ногами) вновь испытать чувство того, что они могут ходить.

В рамках эксперимента пациентов помещали в виртуальную среду, где они могли управлять своими конечностями с помощью экзоскелета. У всех восьми испытуемых было отмечено улучшение уровня сенсомоторики.

Как указывают исследователи, виртуализация сенсорной и мышечной активности заставляет нервную систему человека вновь активизировать свою работу после получения травмы. Несмотря на то, что ученые пока не совсем понимают, как это происходит, результаты действительно впечатляют. После годовой терапии у половины пациентов, принимавших участие в исследовании, наблюдается существенное улучшение моторных функций, вплоть до того, что некоторым меняют диагнозы от «полной парализации» до «частичной».

Литература

1. Дацюк С. Ноу-хау виртуальных технологий. URL: http://www.zhurnal.ru/5/vir_tech.htm 10.09.2004.
2. Антипенко Л.Г. Проблема физической реальности. Логико-гносеологич. анализ. - М.: Наука, 1973.- 262 с.
3. <http://www.furfur.me/furfur/culture/culture/177141-virtualnaya-realnost>
4. https://www.erudition.ru/ref/id.36004_1.html
5. <http://oculus-rift.ru/virtual-reality-and-devices/>