*Приложение 2*

*Образец оформления паспорта проекта*

**Универсальная система управления в трехмерном пространстве**

**Проблема:** сегодня наблюдается взрывной рост пользовательских систем для работы с трехмерным пространством (VR, AR, CAD). однако проблема состоит в отсутствии соответствующих средств управления для таких устройств. Конкретно для 3d моделирования проблема заключается в избыточности действий при работе в редакторах. Обычная компьютерная мышь работает в двух осях, следовательно, все действия мы выполняем последовательно. Это отнимает много времени.

**Актуальность:** виртуальная и дополненная реальность представляет собой быстрорастущий международный рынок, и, соответственно периферийные товары также будут востребованы и у РФ есть все шансы создать инновационные решения в данной сфере и успешно реализовывать их. Актуальность обусловлена активным развитием виртуальной реальности, дополненной реальности и САПР. Был проведен анализ современных разработокв данных областях: дополненная реальности (Augmented reality), которая требует новых инструментов управления, например, для технологии Google DayDream VR, виртуальная реальности (Virtual reality), например, технология Oculus Rift. Возникает необходимость в трёхмерном управлении. Были выделены основные моменты: ориентация периферийных устройств ввода и вывода на естественные человеческие движения, потребность в оптимизации инженерно-конструкторских работ и сокращения времени на проектирование.

**Цель:** создать контроллер, в виде браслета и двух колец с датчиками, которые будут считывать движения в шести осях и передавать их на исполняющее устройство. При этом максимально облегченный для комфортного использования. Основной идеей является универсальность и возможность выполнять несколько действий параллельно. С увеличением количество датчиков увеличивается и функционал. А с применением очков VR можно расслабиться на диване занимаясь любимым делом.

1. Были поставлены следующие **задачи:**
2. Изучить аналоги
3. Изучить рынок предполагаемой реализации
4. Подобрать электронные компоненты
5. Собрать прототип
6. Получить данные с датчиков
7. Создать крепление на руку и пальцы
8. Написать программу для считывания движений
9. Создать манипулятор для демонстрации возможностей и отработки навыков управления
10. Изучить способы взаимодействия с PC
11. Изучит, как происходит управление в 3D редакторах на примере AutoCAD
12. Написать свои драйвера для 3D редактора

**Аналоги в игровой индустрии:**

* Power Glove для Nintendo Специальные приемники устанавливались на телевизор, а перчатка подключалась к NES Позиция перчатки в пространстве вычислялась по отраженному звуку высокой частоты. Из-за этого практически невозможно использование в зашумленных пространствах.
* Wii Remote Позиционирование осуществляется с помощью акселерометра и оптического датчик. Подключается к приставке Nintendo Wii через Bluetooth. Контроллер с трудом понимал замахназад, плохо зарекомендовал себя в играх.
* PlayStation Move Принцип работы чувствительного к движению контроллера для PS3 основан на контакте с камерой через светящуюся сферу, на борту так же имеется акселерометр, гироскоп и магнитометр. Распознает скорость движения и угол контроллера, светодиоды внутри сферы нужны для отслеживания камерой. Высокая цена расширенного комплекта.
* Microsoft Kinect Система состоит из двух сенсоров глубины, цветной видеокамеры и микрофонной решетки. Kinect распознает голосовые команды, позы, жесты и объекты. Оптимальное расстояние работы 3 метра, а также недостаточная точность.
* Razer Hydra В устройстве используются магнитные сенсоры движения, позволяющие с высокой точностью вычислять местоположение и ориентацию контроллеров. Небольшой радиус действия, порядка 60-90 см, реагирует на помехи от бытовых приборов, снижая точность работы, реагирует на угол поворота, что накладывает физические ограничения физиологией человека, сложен в освоении.

**Компоненты:**

Arduino Nano - используется для сбора данных с датчиков, выполняет первичную обработку поступающих сигналов и очищает их от “шумов”, отправляет данные, контролирует уровень приема и заряд батареи.

Датчик положения MPU 6050 - это 3-х осевой гироскоп и акселерометр, атакже датчик температуры окружающей среды. Имеет небольшой размер. Собирает данныео перемещениях пальцев в шести осях на основе изменения ускорения и угла наклона.

Крепления - выполнены с использованием технологии 3D печати по методу FDM из ABS пластика. Спроектированы в программе Autodesk Inventor.

Сервомоторы FS(SG) 90 - дешевые и удобные для создания прототипа манипулятора.

Модуль Bluetooth - осуществляет передачу данных на основное устройство. Пропускной способности и частоты обновления хватает для комфортной работы.

ПО - соединяет интерфейс ОС и сигналы с периферийного устройства.

**Принцип работы:** два акселерометра, закрепленные в кольцах на пальцах, считывают движения и передают их на микроконтроллер. Там сигнал “очищается” от шумов - случайных подергиваний и затем передается на персональный компьютер/носимый девайс, вызывая реакцию интерфейса. Передача планируется осуществляется с помощью протокола Bluetooth 4.0/5.0 Сейчас передача осуществляется через последовательный порт.

****

**Применение** в качестве профессионального инструмента для 3D - моделирования, прототипировании; AR и VR, управление домашними устройствами (наборы команд), роботами, манипуляторами, погрузчиками. Рассмотрим подробнее:

Виртуальная и дополненная реальность:

Основные устройства - очки дополненной реальности, голографические шлемы. Сценарии использования - управление трехмерными интерфейсами, которые полностью отрисовываются, или же проецируются в пространстве и дополняют текущую реальность. Перемещение объектов в виртуальной реальности, выдача указаний. Преимущество - увеличение комфорта в сравнении с традиционными средствами управления благодаря большему соответствию нового управляющего устройства концепции виртуальной реальности.

Автоматизация конструкторских работ:

Основные устройства - рабочие станции для инженеров САПР. Сценарии использования - создание фигур в трехмерных редакторах, быстрое перемещение и более точная работа с большими высоко полигональными ЗО-объектами, выполнение двух и более действий параллельно. Преимущество - повышение производительности выраженной в сокращении времени необходимое на создание модели за счёт возможности использования 6 осей.

Недавно появилась идея создать компактную, герметичную, быструю передвижную платформу на гусеницах (колесах) с манипулятором внутри, выдвигающийся для проведения необходимых работ с дистанционным управлением Применяемая при проведении различных работ.

Планируется разработка возможности для использования инвалидами. С помощью запрограммированного набора жестов они смогут управлять окружающей техникой через протоколы умного дома и интернета вещей

В ходе разработки проекта был проведен анализ рынков AR и VR индустрии, проанализированы различные решения крупных компаний:

Google DayDream - инновационная платформа для работы с дополненной реальностью прямо с телефона. Поддержка начинается с версии Android 6.0 и выше, смартфон распознает пространство и позволяет пользователю изменять его через экран своего гаджета. Идёт альфа-тестирование.

Microsoft HoloLens - очки дополненной реальности от корпорации Майкрософт, которые предназначены для работы в трехмерном пространстве помещения и оснащены специальными датчиками для выполнения различных операций. Массовый запуск планируется через 1-2 года, сейчас идет этап альфа-тестирования. Первая партия была отгружена разработчикам.

Oculus rift - Шлем виртуальной реальности, основное предназначение которого

- игры. Сам является периферийным устройством, работает с операционными системами Windows, Mac и Linux I la данный момент в продаже коммерческие образцы.

**Описание результатов проекта:** на данный момент выполнено графическое отображение изменения положения одного датчика в пространстве, выполнен манипулятор на трех сервомоторах, который управляется одним датчиком по трем осям, смоделированы и напечатаны на 3D принтере крепления для датчиков, платформу под Arduino Nano

**Преимущества проекта:** обычная компьютерная мышь работает в двух осях, следовательно, все действия мы выполняем последовательно, это ограничивает ее функционал, а с помощью нашего устройства возможно будет выполнять несколько действий параллельно используя все 6 осей нашего пространства. Таким образом мы реализуем весь возможный функционал, и это только для одного датчика, которых может быть более двух На картинке ниже линями представлены оси нашего пространства.

**Дальнейшее развитие проекта:** основной задачей является разработка программной части для управления объектами в 3d редакторе sketchUp. Дополнительно параллельно ведется разработка шести осевого манипулятора Также рассматривается применение для людей с ограниченными возможностями.



**Личный вклад:** я являюсь разработчиком идеи и концепции, реализую техническую и программную часть проекта, занимаюсь продвижением на выставках. Делюсь опытом с Алисой, помогаю разбираться в электронике.

Фото находится здесь: https //cloud.mail.ru/public/4bDK/Y7sHRt4c8