

УДК 004.3

«SMART GLASS»

Пустовит Андрей Алексеевич

Краснодарский край, г. Краснодар, МАОУ СОШ № 70, 10 класс

Научный руководитель: Шиманская Елена Евгеньевна, Краснодарский край, г. Краснодар, МАОУ СОШ № 70, учитель информатики

В начале XXI века произошли глобальные изменения в сфере телекоммуникационных технологий, предопределившие дальнейшее развитие портативных устройств. В рамках нашего исследования мы определили, что очки – тоже своего рода портативное устройство. История очков насчитывает не одну сотню лет. Кем и когда они были изобретены до сих пор неизвестно многим людям. Существует несколько версий, которые рассказывают о том, кто придумал первые очки. Чтобы понять, какая из них подлинная, нужно подробно ознакомиться с историей этих офтальмологических изделий, узнать принцип действия первых моделей, а также, какие технологии использовались для их создания. Пролить свет в этом вопросе помогли археологические исследования, которые были проведены в разные годы во многих странах. Находки ученых позволили понять, какими были первые очки, какие материалы использовали мастера для их изобретения.

В общем плане очки представляют собой гарнитуру для смартфонов, работающих на базе различных операционных систем, в частности Android. Устройство выглядит как обычные очки, на оправе прикреплен дисплей, в котором выводятся данные, и располагается чуть выше правого глаза. «Умные» очки содержат батарею питания, микро-USB, кнопки включения/выключения устройства, микроконтроллер ESP32 wroom 32 и маленький дисплей. Запас работы батареи рассчитана день без подзарядки при полном функционировании устройства.

Очки дополненной реальности многофункциональны, за счет подключения к смартфону и выходу в глобальную сеть, через мобильное приложение на смартфоне. В последнее время на рынке появилось много вариантов очков, и с каждой новой версией они становятся все меньше по размеру и производительнее.

Так как очки подключаются к телефону, на нем установлено специальное бесплатное приложение, которое собирает все необходимые данные и отправляет их на гаджет.

Соединение устроено по определенной схеме: очки постоянно считывают состояние кнопки. Как только оно изменяется, они отсылают данные о нажатой кнопке (это может быть однократное нажатие, длительное нажатие или многократное нажатие) по Bluetooth на мобильное приложение. Оно изначально знает, какой предыдущий режим показывали очки, поэтому вычисляет необходимую информацию и отправляет назад обработанные данные. Также в приложении установлены слушатель уведомлений и входящих звонков (слушатель – элемента кода, отслеживающий состояние какого-либо объекта (виртуального или физического) в устройстве. При изменении статуса они отдают сигнал и выполняют запрограммированную функцию), при срабатывании которых на очках отображается вся нужная информация.

Программное обеспечение очков написано в официальной среде разработки «Arduino IDE» на языке C++ с использованием сторонних библиотек. Как только на микроконтроллер подается питание, происходит настройка BLE сервиса [1].

После настройки и подключения устройства к телефону запускается основной цикл программы, то есть участок кода, который выполняется бесконечно сверху вниз. В нем идет проверка уровня заряда аккумулятора. Если напряжение упало меньше критического, очки выводят информацию об этом на экран и отключаются. Если все в порядке, то на экран выводятся последние полученные данные в течение восьми секунд, узнается статус кнопки и, если оно изменилось, его отправка в мобильное приложение. Основной цикл программы находится в приложении.

Чтобы уведомлять пользователя о низком уровне заряда аккумулятора, каждые 10 секунд происходит измерение напряжения батареи.

Далее в программе осуществляется проверка нажатия кнопки. Эта функция возвращает значение, в зависимости от статуса кнопки. Если возвращаемое значение «-1», то кнопка не нажата, если «0», то зарегистрировано длительное нажатие, если «1» и больше, то передается количество нажатий.

В функции реализован фильтр случайных нажатий. Прием данных осуществляется без программного вызова, т.е. аппаратным прерыванием. Полученные данные принимаются в формате «Byte». После этого они обрабатываются в более удобный формат «String». Полученные данные имеют определенное строение: «#x|x1|x2|x3|x4», где # – символ команды, x – номер режима, x1, x2, x3, x4 – определенная информация для этого режима, «|» – символ разделения информации. Расшифровка происходит в определенном участке кода, где данные обрабатываются в массив для дальнейшей работы. После обработки полученных данных они расшифровываются и выводятся на экран. После выбора необходимого режима вызывается показ данных. Аналогично построен код для других режимов.

Мобильное приложение создано в среде разработки «Android Studio» на языке программирования «Java». В него входят основная программа, несколько сервисов, слушатели уведомлений и входящих звонков, и оболочка, описанная на языке «XML» [2,3].

В левой части программы находятся все файлы проекта, посередине расположен код XML, а слева – блочный конструктор для удобства расположения элементов и примерного представления итогового результата.

При активации приложения запускается участок кода, отвечающий за создание главного экрана, объявление всех элементов экрана и проверку наличия всех необходимых разрешений. При нажатии на кнопку подключения, происходит сопряжение телефона и очков. Оно выполняется в определенной функции, принимающей значение MAC-адреса. MAC-адрес – уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице активного оборудования или некоторым их интерфейсам в компьютерных сетях Ethernet [4].

Уникальность MAC-адресов достигается тем, что каждый производитель получает в координирующем комитете IEEE Registration Authority диапазон из 16 777 216 (2^{24}) адресов и, по мере исчерпания выделенных адресов, может запросить новый диапазон. Поэтому по трём старшим байтам MAC-адреса можно определить производителя. Существуют таблицы, позволяющие определить производителя по MAC-адресу; в частности, они включены в программы типа arpalert.

Как только соединение устанавливается, телефон и очки могут обмениваться сообщениями. За это отвечают две функции. Участок кода, считывающий полученные данные. Отправка данных происходит в функции, принимающей строку данных в формате «String». После этого они обрабатываются в массив символов «Byte» и отправляются на очки. Приложение принимает данные от очков о состоянии кнопки. На основе этих данных оно вычисляет, какой режим необходимо активировать. Операция вычисления происходит в функции «OnInterrupt».

Как показала практика, приложение для устройства «smart glass» обладает функционалом пригодным для любого пользователя не зависимо от возраста и знания в области современных информационных технологий.

Список литературы:

1. Установка и настройка Arduino IDE под Windows [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/установка-и-настройка-arduino-ide>
2. Справочник. Язык программирования Arduino [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://radioprogram.ru/category/132>
3. Программирование на Java для начинающих [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.pdfdrive.com/Программирование-на-java-для-начинающих-e190017773.html>
4. Викулов А.С., Парамонов А.И. Исследование клиентского состава в сети беспроводного доступа // Сборник статей VI Междунар. науч.-техн. и науч.-метод. конф. «Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании» (АПИНО 2017). 2017. С. 136-139.