

Министерство образования Пензенской области
Открытый региональный конкурс исследовательских и проектных работ школьников
«Высший пилотаж - Пенза» 2025
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа с. Бессоновка

Тема проекта:
«Умная подсветка для мотошлема»

Работа ученика 10 А
класса Терёхина
Игоря Анатольевича

Руководитель проекта:
учитель информатики
Атаманова Татьяна
Ивановна

с. Бессоновка
2024

Оглавление

Введение.....	3
I. Теоретическая часть.....	3
II. Практическая часть.....	6
Заключение	9
Литература	9
Приложения	10

Введение

В наше время очень возрос темп жизни. Соответствовать этому темпу существенно помогает транспорт. Вместе с развитием транспорта возрастает и его опасность, которая ежедневно подстерегает нас на дорогах. В 2024 году я стал полноправным участником дорожного движения, получив возможность управлять мотоциклом, и решил попытаться внести свой вклад в безопасность, так как мотоцикл считается самым опасным видом транспорта (см. Приложение1).

Цель работы: создать устройство повышающее безопасность мотоциклистов на дороге.

Задачи работы:

1. Разработать идею прибора.
2. Написать код.
3. Собрать все компоненты и спаять их.
4. Смоделировать и напечатать корпус.
5. Протестировать прототип.
6. доработать прототип и выпустить устройство.

Актуальность работы трудно переоценить, потому что благодаря созданному мною прибору можно будет снизить риски для байкеров и пешеходов в несколько раз.

I. Теоретическая часть

1.1 Опасность мотоцикла, как транспортного средства.

Мотоцикл считается самым опасным транспортным средством по нескольким ключевым причинам:

1. **Отсутствие защиты.** В отличие от автомобиля, мотоцикл не имеет каркаса безопасности, подушек безопасности или ремней, которые защищают водителя и пассажира. Это делает мотоциклистов уязвимыми при столкновениях, даже на малой скорости.
2. **Высокая вероятность потери баланса.** Мотоцикл менее стабилен, чем автомобиль, поскольку он имеет всего два колеса. Это увеличивает риск потери управления и падения, особенно на поворотах, мокрой дороге или при внезапном изменении условий.
3. **Сложность заметности на дороге.** Мотоциклы меньше и менее заметны для других участников дорожного движения, особенно в условиях плохой видимости или в плотном потоке машин. Это приводит к тому, что автомобилисты могут не заметить мотоциклиста, выполняя маневры, такие как поворот или перестроение.

4. **Высокая скорость и маневренность.** Мотоциклы, особенно спортивные модели, могут развивать большую скорость и легко маневрировать. Это иногда приводит к агрессивному стилю вождения, что повышает вероятность аварий.
5. **Воздействие внешних факторов.** Мотоциклисты сильно зависят от погодных условий, таких как дождь, снег и ветер, что может существенно снизить управление и сцепление с дорогой. Кроме того, мотоцикл подвержен влиянию выбоин, песка и прочих неровностей дороги, которые на машине могли бы быть менее критичны.

В России на середину 2024 года зарегистрировано около 2,18 млн мотоциклов, и их число растет, особенно в регионах, таких как Краснодарский край и Москва. С начала года зафиксировано 8,098 ДТП с участием мотоциклистов, что составляет примерно 8,6% от общего числа аварий по стране. В Москве с января по август 2024 года произошло 588 аварий с участием мотоциклов, что привело к 35 смертям и 609 травмам (см. Приложение 2).

По этим причинам аварии с участием мотоциклов, как правило, приводят к более серьезным последствиям для водителей и пассажиров.

1.2 История поворотников

Первыми средствами сигнализации поворотов были жесты рук, которые водители показывали через окна, но такой способ был неудобен и небезопасен, особенно в плохую погоду и на высокой скорости.

В 1907 году Перси Дуглас-Гамильтон запатентовал первое устройство для индикации поворота, похожее на выдвижную руку, которую можно было поднимать и опускать, указывая направление(семафоры). Это устройство имело ограниченный успех, но дало толчок дальнейшим разработкам. Позже, в 1920-е годы, была предложена идея механических указателей поворота в виде стрелок, поднимающихся сбоку автомобиля(трафикаторы).

Классический (в нашем понимании) указатель поворота с лампой внутри запатентовал некий Эдгар А. Уолтс-младший в 1925 году. Несколько лет он пытался продать свое изобретение автомобильным компаниям. Но автопроизводители изобретение не оценили и покупать отказались. Срок действия патента истек через четырнадцать лет. В 1929 году интересную систему разработал Оскар Дж.Симлер. Его конструкция крепилась на задней части автомобиля, имела подсветку и исполняла роль стоп- сигнала и указателей поворота. (см. Приложение 3)

Первую мигающую лампу в качестве указателя поворота запатентовал Джозеф Белл в 1938 году. В 1939 году концерн General Motors представил Buick Roadmaster с такими поворотниками в задних фонарях в качестве стандартной опции. Управление осуществлялось отдельным рычажком на рулевой колонке. В 1940 году Buick получил еще и указатели поворота на передней части автомобиля и даже механизм самовыключения при возврате руля в исходное

положение (*Приложение 4*)

1.3. Технические средства и программное обеспечение для реализации проекта

• Плата ESP32

ESP32 простыми словами — это низкопотребляющий микроконтроллер, разработанный компанией Espressif Systems. Он был создан специально для IoT (Internet of Things) проектов и встраиваемых систем.

Плата ESP32 — это печатная плата, на которую установлен микроконтроллер ESP с необходимым обвесом, тактовый генератор, ВЧ-тракт и FLASH-память для записи прошивки (в некоторых модулях сюда может добавиться ещё и дополнительное ОЗУ).

Простыми словами, ESP32 — это «сердце» умного дома, которое поддерживает беспроводные стандарты, такие как Wi-Fi, Bluetooth и BLE (Bluetooth Low Energy). Основными преимуществами ESP32 являются его высокая производительность, небольшой размер и доступная стоимость.

• MicroPython

MicroPython — это интерпретируемый язык программирования, основанный на Python и оптимизированный для использования на микроконтроллерах и встраиваемых системах. Он был создан для запуска на устройствах с ограниченными ресурсами, таких как микроконтроллеры (например, ESP8266, ESP32, STM32), и включает только основные функции Python, необходимые для управления аппаратурой.

Основные особенности MicroPython:

1. **Легковесность.** MicroPython занимает минимум памяти, что позволяет ему работать на микроконтроллерах с ограниченными ресурсами (память, процессорная мощность).
2. **Совместимость с Python.** MicroPython совместим с Python 3, что делает его удобным для разработчиков, уже знакомых с Python.
3. **Библиотеки для работы с аппаратурой.** MicroPython предоставляет специальные библиотеки для работы с аппаратными интерфейсами, такими как GPIO, I2C, SPI, UART, и для управления датчиками, светодиодами и другими периферийными устройствами.
4. **Интерактивная работа.**

Интерпретатор позволяет тестировать команды и отлаживать программы в реальном времени через REPL (Read-Eval-Print Loop) интерфейс.

MicroPython часто используется в проектах интернета вещей (IoT), робототехнике и других областях, где важны низкая стоимость и энергоэффективность устройств.

• 3D печать

3D печать - это процесс создания физического объекта из трёхмерной цифровой модели (см. Приложение 5).

II. Практическая часть

2.1 Сравнительные результаты работы похожих приборов

Идея проекта создать повторитель показателя поворота для мотоциклистов, т. к. на большинстве мотоциклов все осветительные приборы находятся на уровне пояса и закрываются автомобилями в потоке.

Можно разделить устройство на две части: датчик и повторитель, которые будут передавать сигналы друг другу. Датчик будет находится в самом мотоцикле и ловить сигнал споворотников и стоп-сигнала. Повторитель будет крепится к шлему мотоцикла и указывать намерения движения.(см.Приложение 6)

Анализ аналогов

1.https://aliexpress.ru/item/1005006843398053.html?sku_id=12000038491730305&spm=a2g2w.productlist.search_results.4.46c21e74daGQPO

2.https://www.joom.ru/ru/products/6449031fba10a501192a99f5?variant_id=6449031fba10a55a192a99f8

Таблица 1. Таблица сравнения характеристик

Свойство	Аналог 1	Аналог 2
Соединение с мотоциклом	Присутствие, аналогично моему проекту	Отсутствует, управляется с помощью кнопок
Гибкость корпуса	Нет возможности изменения расположения RGB - ленты	Нет возможности изменения расположения RGB - ленты
Цена	Слишком высокая цена, более 5000 рублей	Хорошая цена

Вывод о сравнении с подобными товарами моя разработка имеет ряд преимуществ:

1. Возможности изменения расположения RGB-ленты (персонализация)
2. Доступная цена, о которой мы скажем позже
3. Автоматическая работа

2.2 Руководство программиста

Датчик

В основании этой части устройства будет лежать плата esp32-c3, питание — через понижающий модуль DC – DC и фильтра источника питания с электричества габаритных огней. Получать сигнал через фотоэлектрическую развязку PC817, (позволяет передавать сигнал между двумя электрическими цепями без непосредственного контакта). На данный момент идёт активная разработка, поэтому для демонстрации представлена плата esp8266 с обычными кнопками, имитирующими сигнал мотоцикла (см. Приложение 12, Приложение 13).

Корпус будет напечатан на 3д принтере. В мотоцикле есть достаточно места, баня поэтому можно будет не гнаться за компактностью. В основе программного бесконечный цикл, который проверяет наличие сигнала и в случае его появления отправляет информацию на повторитель. (см. Приложение 7, Приложение 8)

Повторитель

Главная часть устройства состоит из платы ESP32-c3, 4х адресных светодиодных лент, литиевого аккумулятора, заряжающего модуля. Корпус также сделан на 3д принтере, но, как и многие компоненты, будет дорабатываться в целях компактности и эргономичности (см. Приложение 14).

В программном коде есть цикл, который ждёт сигнал с датчика и при получении зажигает нужную ленту. (см. Приложение 9, Приложение 10)

Связь датчика и повторителя

Связь происходит благодаря технологии ESP-NOW. Технология ESP-NOW — это упрощенный протокол связи WiFi с передачей коротких пакетов между парами сопряженных устройств, разработанный и выпущенный Espressif в 2016 для микроконтроллеров ESP8266 и ESP32. При этом дополнительные процедуры, связанные с поддержкой протокола WiFi не используются, что ускоряет процесс обмена пакетами. (см. Приложение 11)

ESP-NOW может применяться в Интернете Вещей для управления интеллектуальными источниками света, реле, розетками, другими устройствами дистанционного управления, получения информации от датчиков и других приложений. Работа этого протокола представлена на следующем изображении.

Функции

Сейчас устройство выполняет ограниченное кол-во функций, которые будут дополняться с обновлениями:

1. Приветствие. Функция, выполняющаяся при каждом включении устройства.
2. Левый/правый поворотники.
Функция, выполняющаяся при включении одного из поворотников на мотоцикле.
3. Стоп-сигнал.
Функция, выполняющаяся при нажатии тормоза

Функции, которые будут добавлены в ближайшее время:

1. Сигнал аварийной остановки.

Функция, выполняющаяся при определённой комбинации включения поворотников, будет одновременно включать оба поворотника.

2. Параллельность работы.

Возможность одновременного включения функции из пункта 1 / 2 и 3.

2.3 Ценообразование

Таблица 2. Датчик

Модуль	Цена, руб
Плата esp32-c3	200
Понижающий модуль DC – DC	70
Фильтр источника питания	300
Фотоэлектрическая развязка PC817	100
Корпус	200
Всё для сборки	50
Итого	920

Таблица 3. Повторитель

Модуль	Цена, руб
Плата esp32-c3	200
Адресная светодиодная лента, 4шт	400
Литиевый аккумулятор	250
Заряжающий модуль	20
Корпус	200
Кнопка	50
Всё для сборки	50
Итого	1170

Общая стоимость вышла в 2100 рублей, цена будет изменяться из-за уточнения компонентов.

2.4 Планы на будущее

На данный момент разработан только прототип который требует доработки:

1. уменьшение корпуса(замена батареи, на меньшую по размеру).

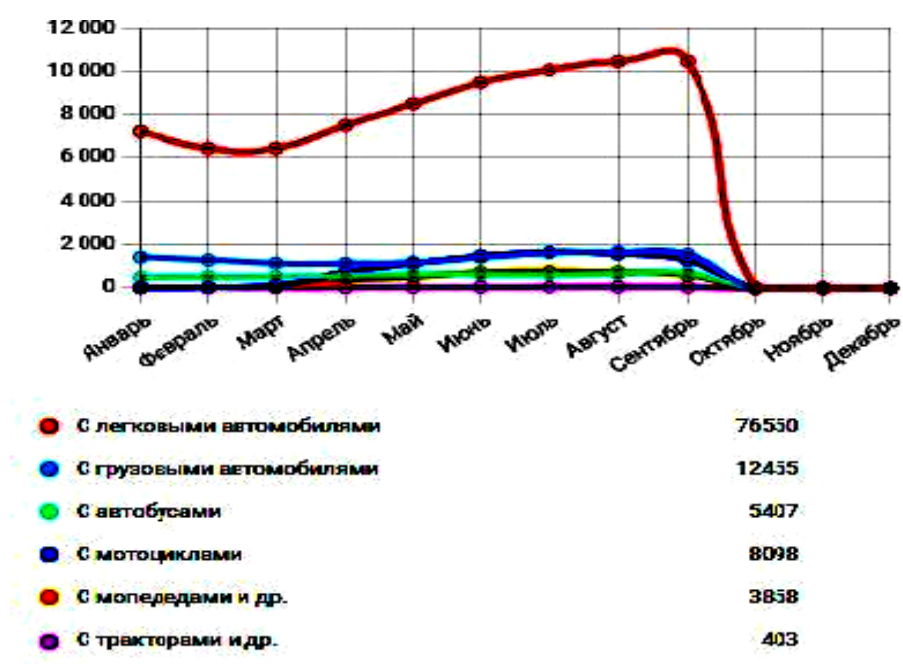
2. замена RGB – ленты на другую модель.
3. исправление ошибок схемы и кода.
4. энергосбережение измерение энергопотребления
5. Внедрение новых технологий таких как, мотогарнитура или навигатор, а также сборка датчика и тестирование устройства.

Заключение

Умная подсветка шлема станет отличным и дешёвым прибором, помогающее мотоциклистам на дороге. Это устройство будет универсально для каждого шлема, что сделает его более доступным, а простота установки и обновления поможет пользователям скорее начать им пользоваться!

Литература

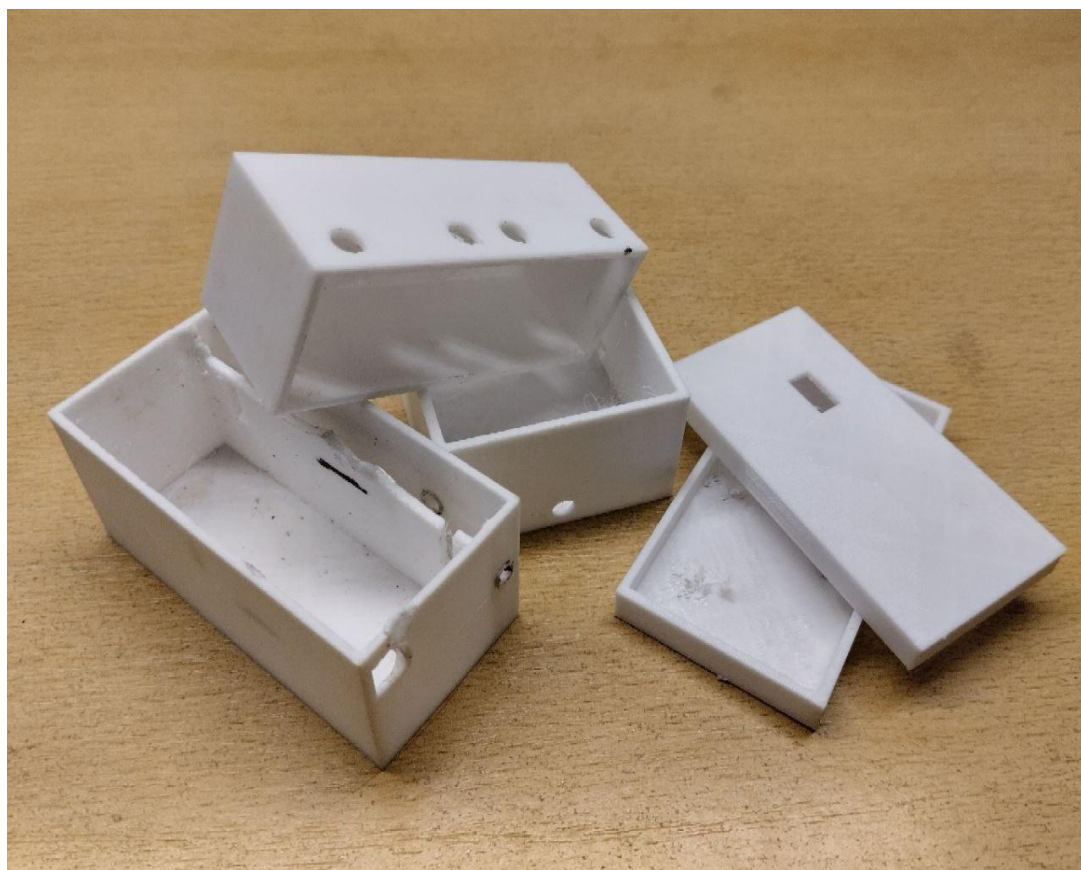
1. «Programming with python» Nicholas H.Tollevery
2. https://alexgyver.ru/ws2812_guide/
3. <https://microkontroller.ru/esp8266-projects/programmirovanie-esp8266-na-micropython- podklyuchenie-datchika-dht22/>
4. <https://rusdtp.ru/stat-dtp/>
5. <https://www.drive2.ru/o/b/598850658409401329/>



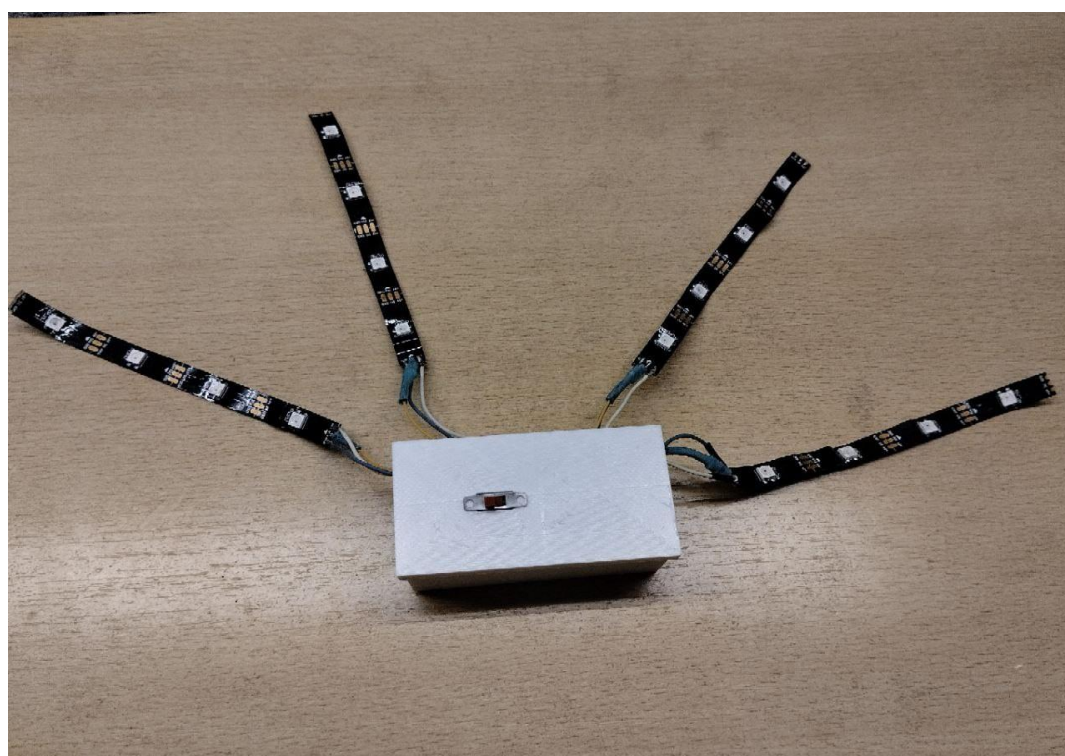


Приложение 4





Приложение 6



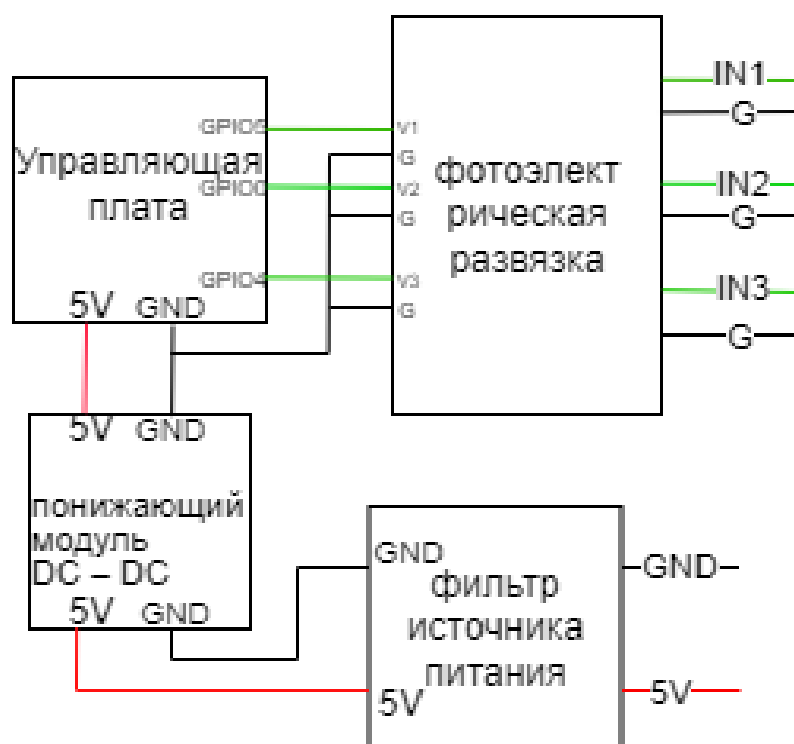
```

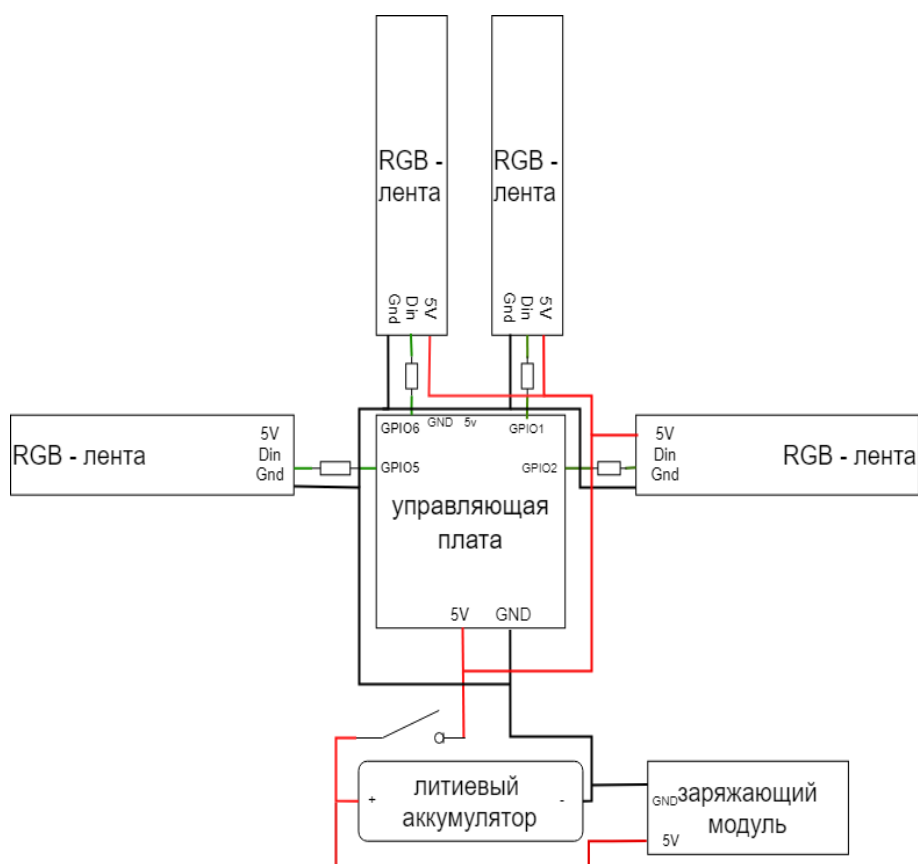
but1 = Pin(5, Pin.IN, Pin.PULL_UP) # пин для внешней кнопки
but2 = Pin(4, Pin.IN, Pin.PULL_UP) # пин для внешней кнопки
but3 = Pin(14, Pin.IN, Pin.PULL_UP) # пин для внешней кнопки

print("Starting...") # Send to all peers

def start():
    while True:
        msg = [0, 0, 0]
        if but1.value() == 0:
            msg[0] = 1
        if but2.value() == 0:
            msg[1] = 1
        if but3.value() == 0:
            msg[2] = 1
        time.sleep(0.1)
        result = ''
        for i in msg:
            result += str(i)
        e.send(peer1, result, True)
        print(result)
if __name__ == '__main__':
    start()

```





```
hello()# выполнение функции приветствие
```

```
while True:
```

```
    host, result = e.recv()
```

```
    host1, result1 = e1.recv()
```

```
    msg = result.decode('utf-8')
```

```
    msg1 = result1.decode('utf-8')
```

```
    if msg[0] == '1' or msg1[0] == '1':
```

```
        stop() # выполнение функции стоп-сигнала
```

```
    if msg[1] == '1' or msg1[1] == '1':
```

```
        rotate(led4)# выполнение функции левого поворотника
```

```
    if msg[2] == '1' or msg1[2] == '1':
```

```
        rotate(led3)# выполнение функции правого поворотника
```

```
    print(msg)
```

```

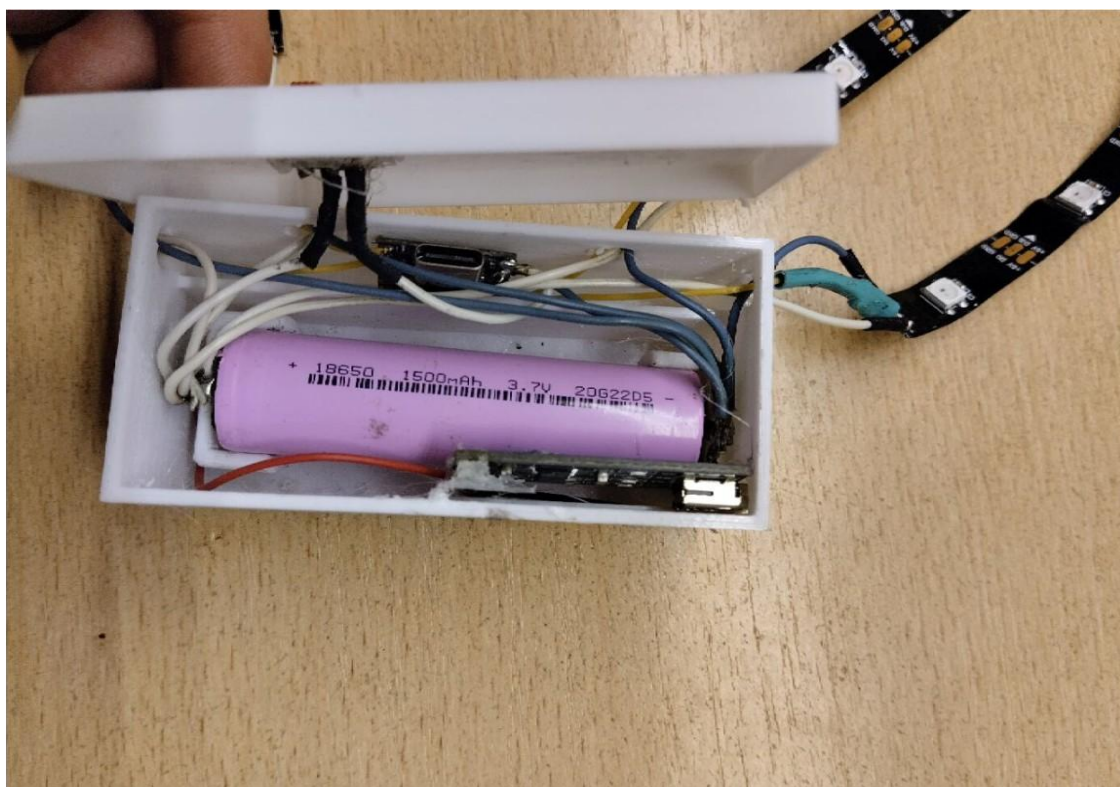
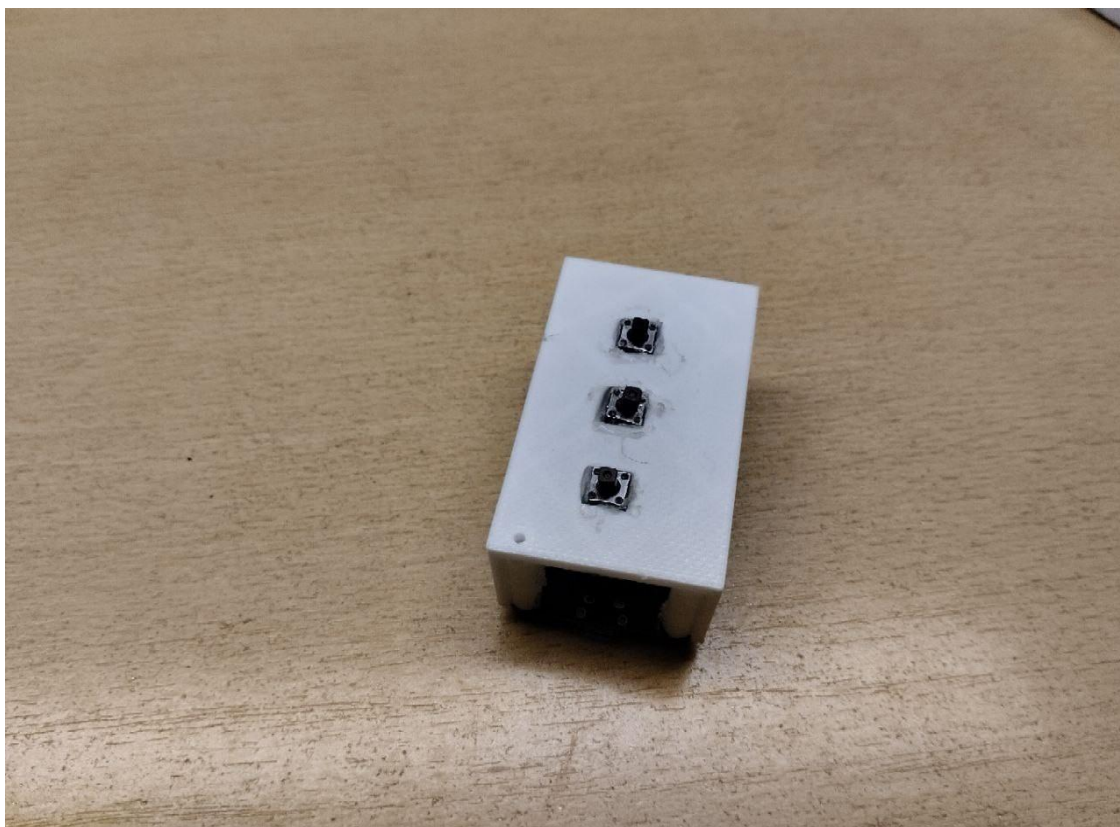
sta = network.WLAN(network.STA_IF)
sta.active(True)
sta.disconnect()           # Disconnect from last connected WiFi SSID

e = espnow.ESPNow()        # Enable ESP-NOW
e.active(True)
e1 = espnow.ESPNow()       # Enable ESP-NOW
e1.active(True)

peer = b'\x9c\x9e\x6e\xc2\xf0\x00' #MAC address of peer's wifi interface
e.add_peer(peer)
peer1 = b'\xc8\xc9\xa3\x39\x10\xf6'
e1.add_peer(peer1)

```





Рецензия
на практико-ориентированный исследовательский проект
«Умная подсветка для мотошлема» ученика 10А класса МБОУ СОШ с. Бессоновка Бессоновского
района Пензенской области Терёхина Игоря

Общая оценка работы:

Практико-ориентированная исследовательская работа выполнена на тему «Умная подсветка для мотошлема». Тема выбрана неслучайно: благодаря созданному прибору можно будет снизить риски для байкеров и пешеходов.

В работе выдержаны все части: введение, теоретическая часть, основная (практическая часть), заключение и список используемых источников информации. Практическая часть преобладает над теоретической. В ней представлено описание процесса изготовления умной подсветки и действующий программный код, полностью созданный учащимся.

Практическая часть описана логично, подробно. Представлены необходимые пояснения и рисунки. Отражён разработанный учащимся основной программный код, управляющий созданным прибором, а так же представлены фотографии прибора. В заключение сделаны разноплановые, обоснованные выводы и намечены планы на будущее.

Оформление работы соответствует предъявляемым критериям.

С данной работой ученик направляется для участия в Региональном конкурсе исследовательских и проектных работ школьников «Высший пилотаж - Пенза»

Рекомендации:

Продолжить работу по данной теме, усовершенствовав уже созданный продукт.

Заключение:

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к исследованиям подобного рода и заслуживает высокой оценки.

Рецензент

учитель информатики МБОУ СОШ с. Бессоновка



Т.И. Атаманова