

определяется продлением ресурса машины при сохранении ею исходных рабочих характеристик. При эксплуатации машин в режиме безыносного трения, уменьшается расход топлива, энергии, количество запчастей, уменьшаются вредные выбросы. Кроме экономической значимости следует отметить и экологическую значимость этого открытия. При продлении ресурса работающего оборудования, сокращается выплавка металла, требуемого для производства нового оборудования и, соответственно, уменьшаются вредные выбросы.

В настоящее время исследования в области водородного износа продолжаются. Создана международная школа по вопросам трибологии, объединяющая ученых России, Беларуси, Германии, Польши, Литвы, Болгарии, Казахстана, Украины, Монголии. Она насчитывает около 70 трибологов, которые активно работают в области безыносного трения в основе которого лежит открытие, сделанное, в том числе, и нашими соотечественниками.

Литература

1. Гаркунов, Д. Н. Безыносное трение и водородное изнашивание металлов в решении основных трибологических проблем качества механизмов и машин / Д. Н. Гаркунов, Э. Л. Мельников // Известия МГТУ «МАМИ». Сер. Технология машиностроения и материалы. – 2014. – № 1(19), Т.2. – С. 205–214.

2. Матюшенко, В. Я. Износостойкость наводороженных металлов / В. Я. Матюшенко // Исследование водородного износа. М.: Наука, 1977. – С. 24–27.

3. Матюшенко, В. Я. Исследование температурного поля и закономерностей диффузии водорода в области фрикционного контакта / В. Я. Матюшенко, Н. А. Ахраменко // Вестник БелГУТа : Наука и транспорт. – 2001. – № 1 – С. 15–16.

С. С. Занько

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **М. А. Подалов**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ АНАЛИЗАТОРОМ СПЕКТРА АУДИОФАЙЛОВ НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА АРХИТЕКТУРЫ AVR

На момент 2024 года невозможно представить жизнь человека без его главного гаджета – смартфона. Телефон, как универсальное устройство, вошёл в нашу повседневную рутину, заменив множество устройств таких как будильники, калькуляторы, фотоаппараты, аудиоплееры, навигационные системы и многое другое. Смартфон стал неотъемлемой частью нашей коммуникации, развлечений и работы. Он позволяет нам быть всегда на связи, получать информацию в реальном времени, делиться моментами своей жизни в социальных сетях и выполнять множество задач, которые раньше требовали использования отдельных устройств. Кроме того, при помощи него можно управлять различными устройствами, к которым можно отнести и анализатор спектра на базе микроконтроллеров, подключив к нему Wi-Fi модуль.

Одним из таких модулей является ESP-8266 [1]. ESP-8266 – это микроконтроллер, который предоставляет множество возможностей для создания устройств с подключением к Wi-Fi. Он используется для разработки умных домашних устройств, интернета вещей (IoT), автоматизации и многого другого. ESP-8266 работает в диапазоне частот 2,4 ГГц – 2,5 ГГц и поддерживает протоколы 802.11 b/g/n/e/i. Напряжение питания составляет 3,3 В, а энергопотребление варьируется от 10 мкА до 170 мА. Модуль оснащен флеш-памятью, которая может быть объемом до 16 Мбайт (обычно 512 Кбайт). На его

основе установлен процессор Tensilica L106, 32 бита, со скоростью работы от 80 до 160 МГц. Встроенная оперативная память (ОЗУ) составляет 32 Кбайт + 80 Кбайт. Модуль также имеет 17 портов ввода-вывода общего назначения, которые могут мультиплексироваться с другими функциями. В нем также присутствует один аналого-цифровой преобразователь (АЦП) с одним входом и разрешением 1024.

Данные между Arduino Nano и ESP-8266 передаются посредством пинов TX (передача данных) и RX (прием данных), которые соединяются между собой. Arduino Nano будет отправлять данные на пин TX, а ESP-8266 будет принимать эти данные на пине RX. Оба модуля должны быть подключены по общей земле (GND) для обеспечения надлежащей связи.

Технология передачи данных через пины TX (Transmit) и RX (Receive) называется последовательной коммуникацией или UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) – это физическое устройство приёма и передачи данных по двум проводам [2]. Оно позволяет двум устройствам обмениваться данными на различных скоростях. В спецификацию UART не входят аналоговые уровни, на которых ведётся общение между устройствами, UART это протокол передачи единиц и нулей, электрическую спецификацию на себя берут другие стандарты, такие как TTL, RS-232, RS-422, RS-485 и другие.

Связь между ESP-8266 и смартфоном осуществляется при помощи Wi-Fi модуля ESP-8266. ESP-8266 может создавать точку доступа Wi-Fi или подключаться к существующей сети Wi-Fi, в зависимости от режима работы. Смартфон, в свою очередь, должен быть подключен к той же сети Wi-Fi или быть в зоне действия точки доступа, созданной ESP-8266.

Для данного проекта использовались следующие комплектующие:

- светодиодная матрица WS2812b размером 16x16;
- Arduino Nano v3.0;
- ESP-8266;
- источник питания 5В;
- смартфон на ОС Android с установленным приложением для дистанционного управления анализатором.

Всего в приложении 1 активность (Main Activity) и 6 фрагментов, каждый из которых отвечает за свой экран.

Домашним экраном является экран смены IP, из данного экрана можно открыть панель навигации с возможностью выбора настройки анализатора: смена IP-адреса, яркость, размер матрицы, параметры анимации, изменение цвета, а также настройка, связанная с изменением сигнала.

Схема работы представлена на рисунке 1 ниже.

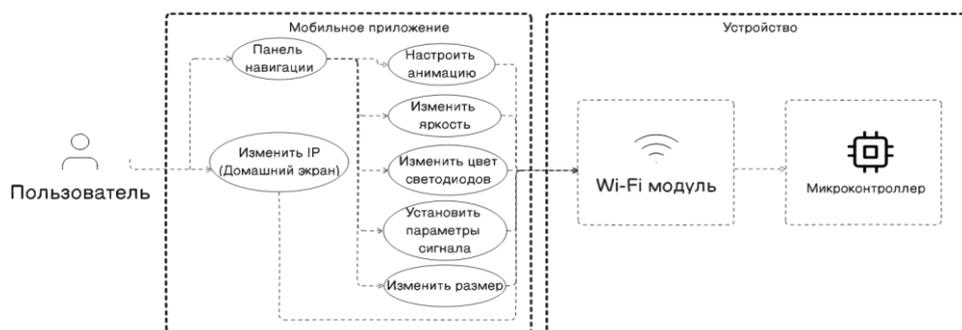


Рисунок 1 – Диаграмма прецедентов

В итоге, данное устройство вкупе с мобильным приложением успешно используется для получения аудио частот, настройки звуковой аппаратуры и обработки звукозаписей.