

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
БОРИСОГЛЕБСКОГО ГОРОДСКОГО ОКРУГА
БОРИСОГЛЕБСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 10

Проект по физике и информатике

«WiFi-Zvonoc 2.0»

Выполнили:

Ученик 11 «А» класса:

Дегтярёв Дмитрий

Руководитель проекта:

Савушкин Илья Юрьевич.

Борисоглебск, 2020

Введение:

Цель:

Разработать и создать IoT (Wi-Fi звонок).

Задачи:

- 1) Изучить актуальность данного направления.
- 2) Сравнить с существующими аналогами, если таковые имеются.
- 3) Сформулировать ТЗ, на основании которого произвести выбор доступной элементной базы под реализацию проекта.
- 4) Создать прототип изделия:
 - a. Написать программный код.
 - b. Разработать электрическую принципиальную схему устройства.
 - c. Разработать 3D модель корпуса изделия, а также его изготовление с помощью 3D принтера.
- 5) Произвести испытания данного устройства.

Актуальность:

В век информационных технологий, когда каждая из отраслей претерпевает глобализации и информатизации, такой же средой является школа. Это касается не только учебного процесса, но также и инфраструктуры, одним из элементов которой является школьный звонок. В нашей работе мы предлагаем автоматизировать школьный звонок, сделать его удобным и современным, посредством внедрения в него технологий IoT.

Практическая часть:

Языки программирования использующиеся в проекте:

- 1) Arduino
- 2) HTML 5
- 3) CSS 3
- 4) JavaScript

Используемое программное обеспечение:

- 1) Arduino IDE
- 2) SolidWorks
- 3) SprintLayout
- 4) Sublime text 3
- 5) Slic3r

К сервису синхронизации времени по протоколу NTP все уже привыкли — оно включено по умолчанию или легко включается для большинства популярных операционных систем. Однако какая точность при этом достигается? А точность достаточно высокая так как NTP сервера получают данные о времени не посредственно с атомных часов службы всемирного времени.

Атомные часы (молекулярные, квантовые часы) — прибор для измерения времени, в котором в качестве периодического процесса используются собственные колебания, связанные с процессами, происходящими на уровне атомов или молекул.

Атомные часы важны в навигации. Определение положения космических кораблей, спутников, баллистических ракет, самолётов, подводных лодок, а также передвижение автомобилей в автоматическом режиме по спутниковой связи (GPS, ГЛОНАСС, Galileo) немислимы без атомных часов. Атомные часы используются также в системах спутниковой и наземной теле-

коммуникации, в том числе в базовых станциях мобильной связи, международными и национальными бюро стандартов и службами точного времени, которые периодически транслируют временные сигналы по радио.

WiFi-Zvonos работает на микроконтроллере ESP12E. Настройка и отображение информации возможно через любое устройство с выходом в интернет.

Устройство выполнено на печатной односторонней плате, выполненной из фольгированного стеклотекстолита выполненной методом химического травления. Устройство является модульным поскольку на печатной плате за сет применения разъёмных соединений смонтирован импульсный AC/DC преобразователь, который обеспечивает наше устройство постоянный напряжением в 5 V, а также модуль для разработки на базе микро контролера ESP12E со встроенным Wi-Fi-модулем, и модуль часов реального времени на базе микросхемы DS3231 с установленной литиевой батареей CR2032 обеспечивающий автономный ход часов в случае отсутствия основного питающего напряжения. Силовая часть устройства представлена электромагнитным реле с максимальным допустимым током коммутации 20А, чего с лихвой должно хватить для управления такой нагрузкой, как школьный звонок. Управление реле осуществляется по средствам биполярного транзистора 2N5551, для гашения всплесков самоиндукции в реле установлен в обратном включении шунтирующий диод типа 1N4148, данная схема необходима для того, чтобы разгрузить порт Gpio, который рассчитан на ток величиной не более 40 mA которого не достаточно для прямой коммутации реле. Также реализованы средства индикации работы на корпусе устройства в виде 2-х светодиода один из которых индицирует подачу питающего напряжения на устройство, а второй состояние нагрузки. Основное взаимодействие с пользователем осуществляется с помощью технологий IoT, используя возможности микроконтроллер ESP12E, устройство обладает возможностями веб-сервера которыми мы и воспользовались. Веб-интерфейс делится на два раз-

дела один из которых с настройками устройства, а второй с настройками расписания подачи звонков. Конфигурационная страница включает следующие настройки и элементы интерфейса: имя устройства, SSiD Wi-Fi сети пароль Wi-Fi сети, выбор часового пояса, синхронизация и отображения времени, SSiD Wi-Fi сети и пароль к Wi-Fi точке в случае работы устройства виде Wi-Fi точки доступа (APN), кнопка для сохранения настроек и перезагрузки устройства. На странице настройки расписания пользователю предоставляет возможность для отдельной настройки, как для будних дней, так и для субботы.

Логика работы при включении устройства выполнена следующим образом. Если устройство включается первый раз или не может подключиться к зарегистрированной локальной Wi-Fi сети, то устройство выступает точкой доступа для последующих поправок в настройках, или автономной работе устройства без Wi-Fi сети, и возможности получить время из интернета так как в нашем устройстве есть DS3231, которое позволяет считать время самостоятельно без необходимости вмешательства интернета для передачи времени. А если подключение к локальной сети произошло успешно, то устройство получает время из интернета с серверов NTP и записывает это значение в внутреннюю память часов реального времени DS3231, в этом случае наш WiFi-Zvonos использует весь свой потенциал. Также каждый час происходит корректировка времени с интернетом, чтобы минимизировать погрешность хода, часов которая и так составляет не более +/- 1с в сутки.

Конструктивно WiFi-Zvonos выполнен в корпусе с крышкой. В корпусе предусмотрены вырезы под интерфейсные разъёмы, органы управления и индикации. Предусмотрены отверстия для вертикального монтажа устройства на стену.

Корпус изготовлен из черного стильного ABS пластика с использованием технологий 3d проектирования и печати что приближает наше устройство к заводскому виду.

Разработка осуществлялась в системе автоматизированного проектирования SolidWorks методами твердотельного параметрического моделирования.

Печать происходила на 3d принтере Alfa. В качестве САМ модуля использовался бесплатный слайсер Slic3r, САМ (англ. Computer-aided manufacturing) — автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Программа управления Repeater HOST.

Заключение:

Наше устройство автоматизирует систему подачи звонков, что упрощает жизнь не только школьному дежурному, но и каждому учащемуся. Теперь начало и конец урока определяются с точностью до долей секунд. Из системы подачи звонков пропадает человеческий фактор, и система становится более надежной, точной и гибкой в настройке.

Дальнейшее развитие нашего устройства мы видим в добавление информационной бегущей строки, которая позволит быстрее и качественнее давать объявления ученикам, а также поработать над сетевой безопасностью добавив функцию аутентификации.

Библиографический список:

<http://www.zvonok5m.ru/>

<http://lastcall.su/>

Приложение:

Себестоимость	
Составляющая	Цена (руб.)
ESP12E	260
Реле	122
DS3231	100
Корпус	200
Диод 2 шт.	4
Резистор 10 шт.	30
Транзистор 2n5551	5
Тумблер	27
Блок питания, АС/DC преобразователь 5V	150
Светодиод 3 шт.	6
Lm1117	50
Конденсатор	12
Итого:	966

Технические характеристики WiFi-Zvonoc	
Точность хода	±1с в сутки
Wi-Fi	802.1.a,b 2,4 ГГц
Максимальный ток коммутации	10А
Электрическое напряжение питающее	180-230V
Потребляемая мощность в режиме ожидания	Не более 5Вт
Встроенные датчики	Температуры
Габариты	50x100x40
Масса	177 г