S.E.P. S.E.S. TecNM

EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES

Instituto Tecnológico de Aguascalientes

ACTIVIDAD

Evaluativo 1: Control de potencia Bluetooth

Materia

Tecnologías Inalámbricas

Maestro: Ricardo Alejandro Rodriguez Jimenez

Alumno:

Jorge Alberto Casas Demetrio

Jason Alexander Zacarias Garcia

Ingeniería en Tecnologías de la Información y la Comunicación

Contenido

Introducción

Hoy en día, controlar cosas desde el celular ya es algo común y súper práctico, que gracias al ioT puede ser algo posible y fácil de implementar. En esta práctica, nos damos a la tarea de poder armar un sistema de control remoto usando Bluetooth Low Energy (BLE), que claro es muy bueno porque gasta poca batería y se conecta rápido con cualquier teléfono celular moderno.

Para esta práctica, se utilizó el ESP32-S3, un microcontrolador que tiene mucha potencia y ya trae el Bluetooth integrado. La idea fue sencilla pero muy completa: se crea una app en MIT App Inventor que busca y se conecta al ESP32. Una vez conectados, la app permite mandar comandos para encender o apagar un foco real a través de un relevador.

Para que el usuario sepa qué está pasando en todo momento, se configuro el LED RGB interno de la placa para que cambie de color según el estado: Verde si está libre, Azul si ya se conectó y Rojo si se pierde la conexión. Además, el monitor serial va avisando cada movimiento. Con esto, se logra integrar software móvil y hardware de potencia en un solo sistema funcional y fácil de usar.

Contenido

Link de video

https://youtu.be/MCd2O4KgjeU

Link GitHub

https://github.com/JasonMakana/Practica-relevador.git

Código Arduino IDE

```
#include <BLEDevice.h>
#include <BLEServer.h>
#include <BLEUtils.h>
#include <Adafruit_NeoPixel.h>
//Se utilizan tres librerías principales:
  //BLEDevice/Server/Utils: Para que el ESP32 pueda hablar Bluetooth.
  //Adafruit_NeoPixel: Para controlar el LED de colores que trae el ESP32-S3 (usualmente en el pin 48).
 //PIN_FOCO (4): Un pin digital para encender o apagar algo externo.
#define PIN_RGB 48                  // Pin del sensor led
#define PIN_FOCO 4                  // Pin de Relevador
#define NUMPIXELS 1                 // Cantidad de sensores led

Adafruit_NeoPixel pixels(NUMPIXELS, PIN_RGB, NEO_GRB + NEO_KHZ800);
#define SERVICE_UUID "12345678-1234-1234-1234-1234567890ab"
#define CHARACTERISTIC_UUID "abcd1234-5678-1234-5678-abcdef123456"

bool dispositivoConectado = false;    // Conexion a BLE
bool conectado = false;               // Validacion para Leds
```

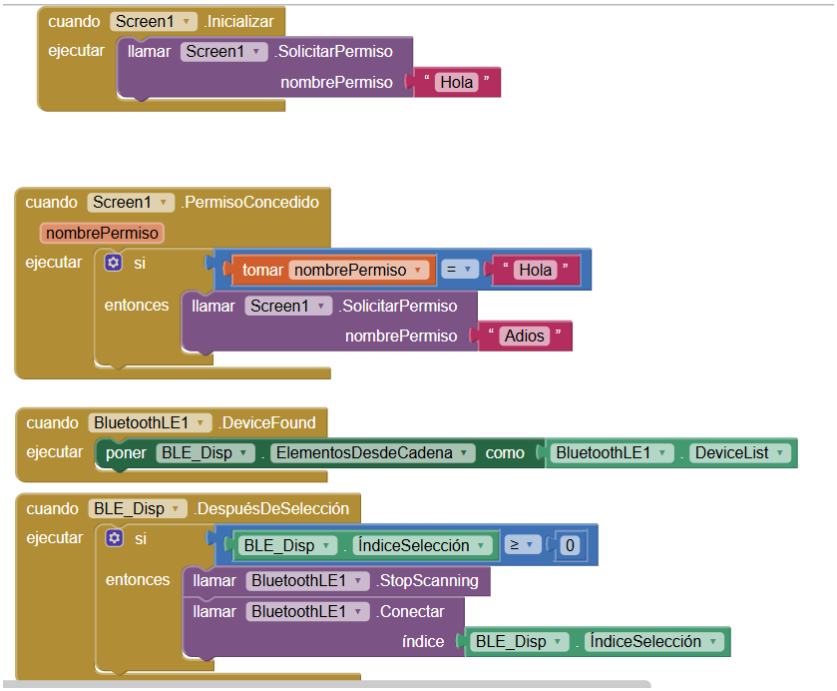
```
bool DatoRecibido = false;            // Valida que haya dato
String palabra = "";                  // Guarda el dato resivido

void setColor(uint8_t r, uint8_t g, uint8_t b) {
  pixels.setPixelColor(0, pixels.Color(r, g, b));
  pixels.show();
}

//Servidor que controla la conexión.
class MyServerCallbacks : public BLEServerCallbacks {
  void onConnect(BLEServer* pServer) {
    dispositivoConectado = true;
    palabra = "";
    Serial.println("Conectado");
  }
  void onDisconnect(BLEServer* pServer) {
    dispositivoConectado = false;
    palabra = "";
    Serial.println("Desconectado");
    BLEDevice::startAdvertising();
  }
};

// Recepcion de datos que se activa cuando tú envías un texto desde el celular.
class MyCallbacks : public BLECharacteristicCallbacks {
  void onWrite(BLECharacteristic* pCharacteristic) {
    palabra = String(pCharacteristic->getValue().c_str());
```

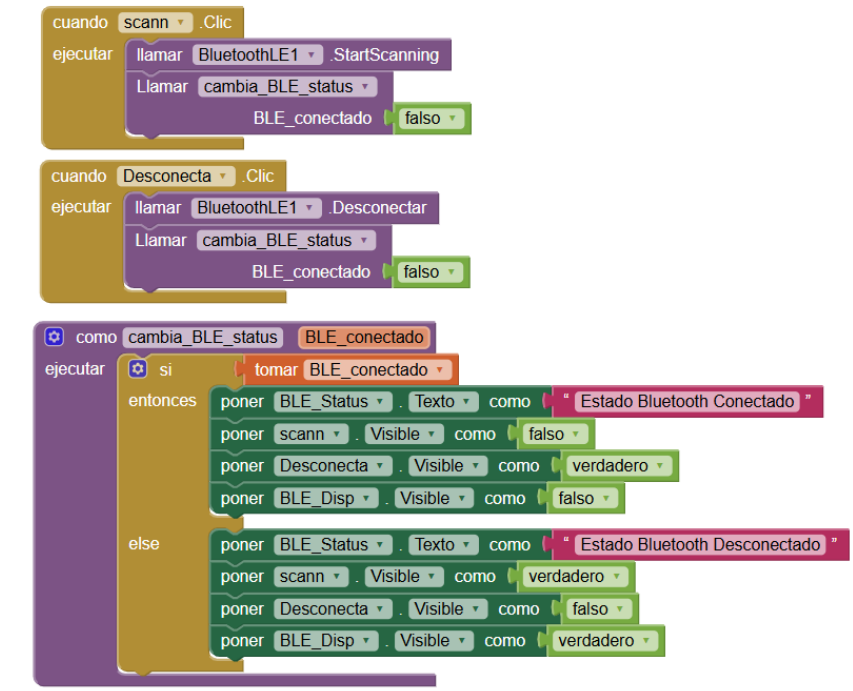
```
    palabra.trim();
    palabra.toUpperCase();
    DatoRecibido = true;  // Avisamos al loop que hay algo nuevo
    Serial.println("Recibido: " + palabra);
  }
};

void setup() {
  Serial.begin(115200);
  pixels.begin();
  pixels.setBrightness(30);

  pinMode(PIN_FOCO, OUTPUT);
  digitalWrite(PIN_FOCO, LOW);

  BLEDevice::init("ESP32_S3_Team_mamalon");
  BLEServer* pServer = BLEDevice::createServer();
  pServer->setCallbacks(new MyServerCallbacks());

  BLEService* pService = pServer->createService(SERVICE_UUID);
  BLECharacteristic* pCharacteristic = pService->createCharacteristic(
    CHARACTERISTIC_UUID,
    BLECharacteristic::PROPERTY_WRITE |
BLECharacteristic::PROPERTY_WRITE_NR);

  pCharacteristic->setCallbacks(new MyCallbacks());
  pService->start();
```

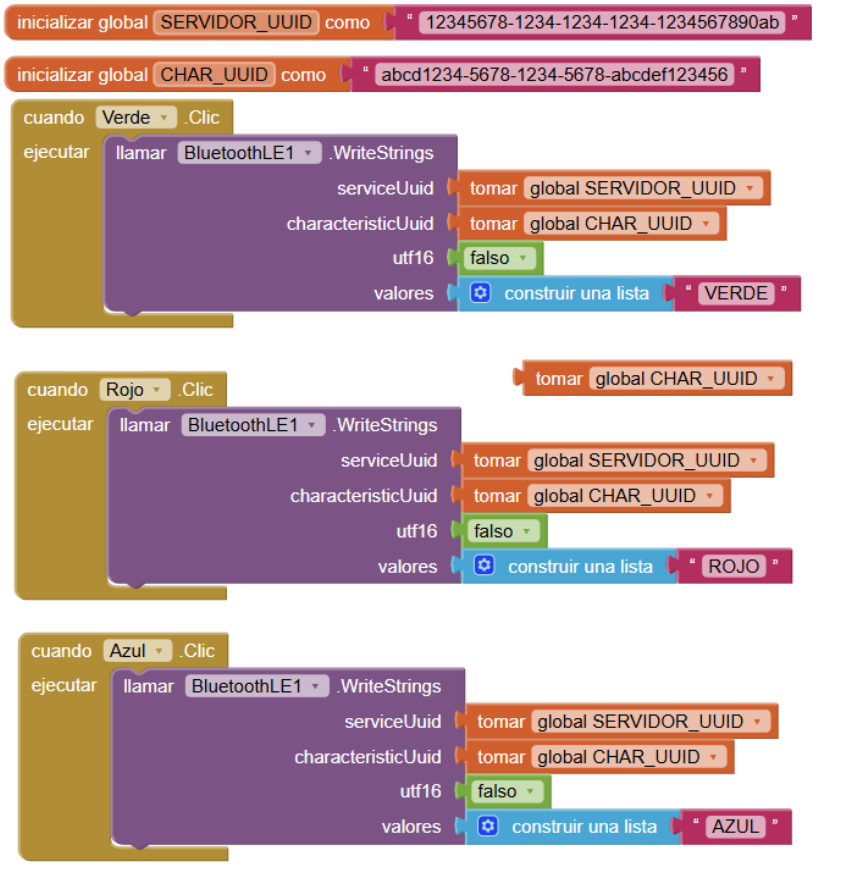
```
  BLEDevice::startAdvertising();

  setColor(0, 255, 0);  // Azul
}

void loop() {

  // ESTADO: CONEXIÓN
  if (dispositivoConectado && !conectado) {
    setColor(0, 0, 255);  // Verde
    conectado = true;
  }

  // ESTADO: DESCONEXIÓN
  if (!dispositivoConectado && conectado) {
    setColor(255, 0, 0);  // Rojo
    conectado = false;
    delay(2000);
  setColor(0, 255, 0);    // Azul
  }

  // Acciones con los datos resvidos
  if (dispositivoConectado && DatoRecibido) {
    if (palabra == "AZUL") setColor(0, 0, 255);
    else if (palabra == "ROJO") setColor(255, 0, 0);
    else if (palabra == "VERDE") setColor(0, 255, 0);
```

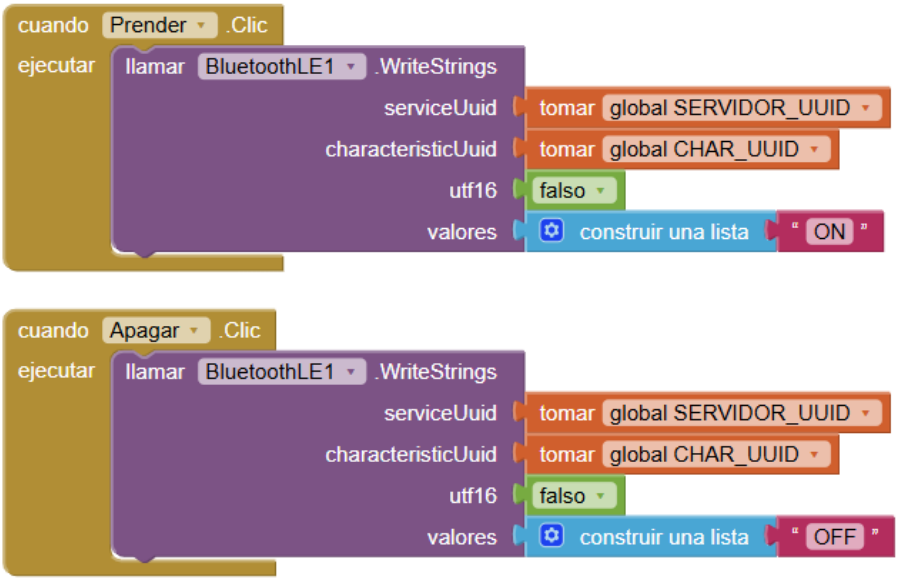
```
    else if (palabra == "ON") digitalWrite(PIN_FOCO, HIGH);
    else if (palabra == "OFF") digitalWrite(PIN_FOCO, LOW);;

    DatoRecibido = false;          // Reinicia el dato
  }
}
```

Código App Inventor




cuando scann .Clic
ejecutar llamar BluetoothLE1 .StartScanning
Llamar cambia_BLE_status
BLE_conectado falso
cuando Desconecta .Clic
ejecutar llamar BluetoothLE1 .Desconectar
Llamar cambia_BLE_status
BLE_conectado falso
como cambia_BLE_status BLE_conectado
ejecutar si tomar BLE_conectado
entonces poner BLE_Status . Texto como " Estado Bluetooth Conectado "
poner scann . Visible como falso
poner Desconecta . Visible como verdadero
poner BLE_Disp . Visible como falso
else poner BLE_Status . Texto como " Estado Bluetooth Desconectado "
poner scann . Visible como verdadero
poner Desconecta . Visible como falso
poner BLE_Disp . Visible como verdadero


inicializar global SERVIDOR_UUID como " 12345678-1234-1234-1234-1234567890ab "
inicializar global CHAR_UUID como " abcd1234-5678-1234-5678-abcdef123456 "
cuando Verde .Clic
ejecutar llamar BluetoothLE1 .WriteStrings
serviceUuid tomar global SERVIDOR_UUID
characteristicUuid tomar global CHAR_UUID
utf16 falso
valores construir una lista " VERDE "
tomar global CHAR_UUID
cuando Rojo .Clic
ejecutar llamar BluetoothLE1 .WriteStrings
serviceUuid tomar global SERVIDOR_UUID
characteristicUuid tomar global CHAR_UUID
utf16 falso
valores construir una lista " ROJO "
cuando Azul .Clic
ejecutar llamar BluetoothLE1 .WriteStrings
serviceUuid tomar global SERVIDOR_UUID
characteristicUuid tomar global CHAR_UUID
utf16 falso
valores construir una lista " AZUL "


cuando Prender .Clic
ejecutar llamar BluetoothLE1 .WriteStrings
serviceUuid tomar global SERVIDOR_UUID
characteristicUuid tomar global CHAR_UUID
utf16 falso
valores construir una lista " ON "
cuando Apagar .Clic
ejecutar llamar BluetoothLE1 .WriteStrings
serviceUuid tomar global SERVIDOR_UUID
characteristicUuid tomar global CHAR_UUID
utf16 falso
valores construir una lista " OFF "

Materiales

Hardware (Componentes Físicos)

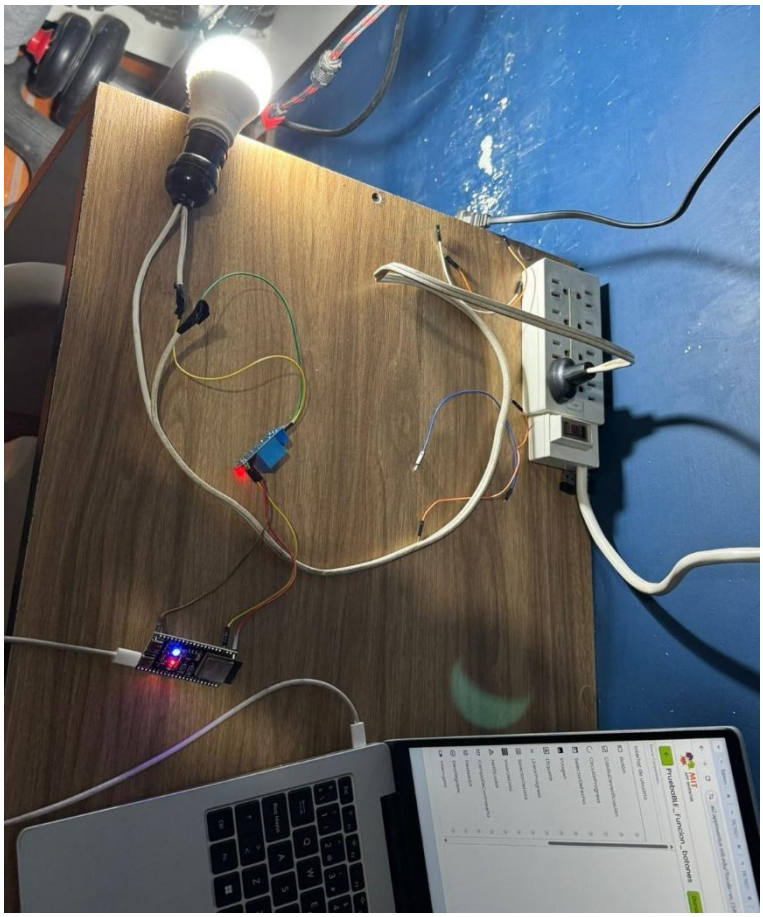
- **Microcontrolador ESP32:** ESP32-S3-WROOM-1-N16R8). Es el cerebro del proyecto, encargado de gestionar la pila de protocolos BLE y controlar las salidas PWM.
- **LED RGB:** (Integrado en el microcontrolador). El actuador que visualiza los estados de conexión y los colores seleccionados.
- **Cable USB a Micro-USB:** Para la alimentación del ESP32 y la carga del código desde la computadora.
- **Dispositivo Móvil (Android):** Smartphone o Tablet para ejecutar la aplicación creada.
- **Relevador con modulo:** Modulo con Relevador, este ya incorpora una conexión unificada para el uso con ESP32 y un par de leds indicadores
- **Extensión con socket:** Cable calibre 12 conectado a un socket de foco normal de casa

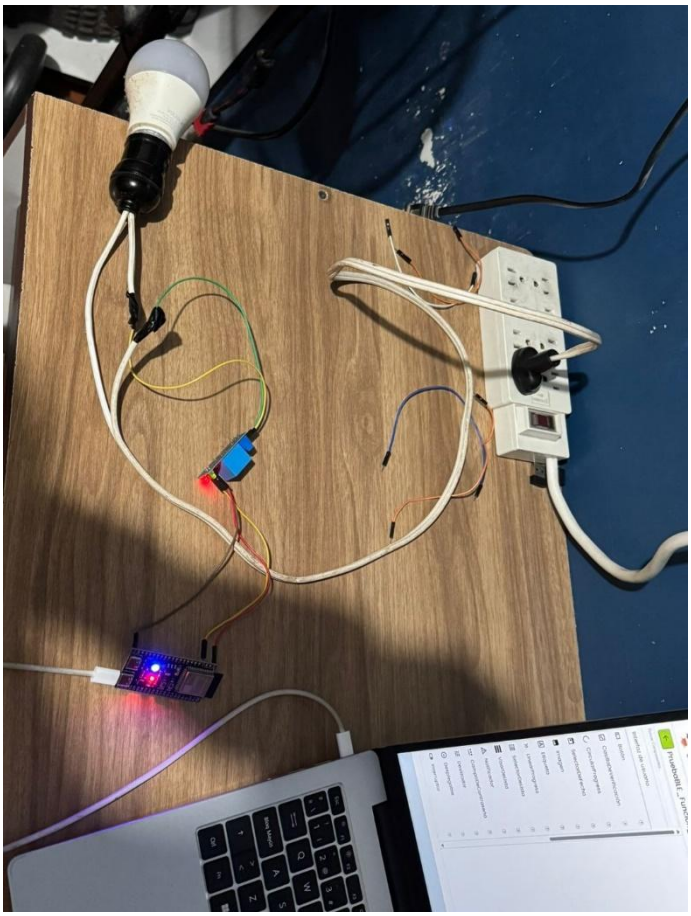
Software (Entornos de Desarrollo)

Las plataformas digitales que permitieron la programación y el diseño:

- **Arduino IDE:** Entorno utilizado para escribir, compilar y subir el código en C++ al ESP32.
- **MIT App Inventor:** Plataforma web basada en bloques para el desarrollo de la aplicación móvil.
- **Extensión BluetoothLE para App Inventor:** Complemento esencial (.aix) para habilitar las funciones de Bluetooth de Bajo Consumo, ya que no vienen por defecto.

Evidencias





Conclusión

Jorge Alberto Casas Demetrio

En esta práctica logre entender que poder conectar el software móvil con el hardware físico no es complicado como parece cuando se logra entender la lógica que existe. Lo más interesante fue observar y comprender como es posible que un simple mensaje enviado desde App Inventor puede convertirse en una acción real, como lo fue activar un relevador y encender un foco. Además, con estas 2 practicas ya realizadas, logro comprender el uso de las tecnologías inalámbricas e ir más allá del solo utilizarlas.

Jason Alexander Zacarias Garccia

En esta práctica pude reforzar lo que ya habíamos hecho anteriormente, con esta se reforzo el tema del uso y funcionamiento de BLE, pero ahora implementando una conexión a alto voltaje; con esta práctica me llevo los conocimientos para poder hacer una casa inteligente y viendo que en verdad no es muy difícil el tema de implementar estas conexiones.