

## **Sistema Embebido**

**Encendido y apagado de Leds por control remoto IR**

**Carrera: Ingeniero en Sistemas Computacionales**

**Materia: Diseño Electrónico Basado en Sistemas Embebidos**

**Alumno: Joshua Romany Ramírez Bustos**

**Maestra: Daniel López Piña**

**Grupo: 8º “E”              Salón: 29**

En el sistema de encendido y apagado de LEDs por control remoto IR, los sistemas de entrada y salida (E/S o I/O) están claramente definidos en ambos dispositivos: el control remoto (transmisor) y el receptor/controlador.

## **EN EL CONTROL REMOTO (TRANSMISOR)**

- Sistemas de ENTRADA (Input)
- Botones o teclas matriciales
- Función: Convierten la acción física del usuario en una señal eléctrica.
- Tipo: Entrada digital (pulsos HIGH/LOW).
- Cómo funciona: Al presionar un botón, se cierra un circuito que el microcontrolador detecta mediante escaneo de matriz o interrupciones.
- Sistemas de SALIDA (Output)
- LED Infrarrojo (IR)
- Función: Emite la señal modulada en luz infrarroja.
- Tipo: Salida digital modulada (generalmente a 38 kHz).

Cómo funciona: El microcontrolador enciende y apaga rápidamente el LED según el protocolo IR (NEC, RC5, Sony, etc.).

- LED indicador (opcional)
- Función: Retroalimentación visual al usuario de que se presionó un botón.
- Tipo: Salida digital simple.

## **EN EL RECEPTOR/CONTROLADOR DE LEDs**

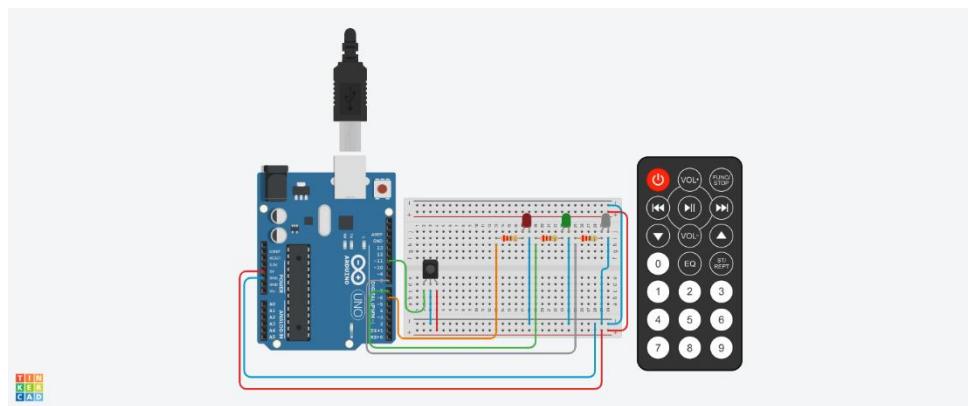
- Sistemas de ENTRADA (Input)
- Sensor o Módulo receptor IR (ej: TSOP1738, VS1838)
- Función: Detecta la señal infrarroja modulada y la demodula.
- Tipo: Entrada digital demodulada.
- Cómo funciona: Filtra la portadora (38 kHz) y entrega al microcontrolador la señal digital pura del código.
- Otros sensores de entrada (opcionales, en sistemas más complejos)
- Sensor de luz ambiental: Para ajustar brillo automáticamente.
- Interruptor físico: Para modo local/remoto.
- Entradas de red: Si tiene conectividad WiFi/Ethernet.
- Sistemas de SALIDA (Output)

## LEDs de potencia o indicadores

- Función: La salida principal del sistema - se encienden/apagan según el comando.
- Tipo: Salida digital (ON/OFF) o PWM (para control de intensidad).
- Cómo funciona: El microcontrolador controla transistores o drivers (como ULN2003) que manejan la corriente necesaria para los LEDs.
- Pantalla o indicadores de estado (opcional)
- Display LCD/OLED: Muestra estado, modo, brillo, etc.
- LEDs indicadores: Muestran modo de operación.
- Actuadores secundarios (en sistemas integrados)
- Relés: Para controlar cargas de mayor potencia.
- Buzzer: Para retroalimentación audible.

## 4. TIPOS DE SEÑALES Y NIVELES ELÉCTRICOS

- Digitales: Botones (0V/5V o 0V/3.3V)
- Señal demodulada: Del sensor IR (pulsos digitales)
- Analógicas (en sistemas avanzados): Para sensores de luz o temperatura
- Salidas:
- Digitales simples: LEDs indicadores (ON/OFF)
- PWM (Modulación por Ancho de Pulso): Para control de brillo de LEDs
- Señal modulada: Para el LED IR del control remoto



**Código fuente:**

```
#include <IRremote.h>

#define Tecla_1 0xEF10BF00
#define Tecla_2 0xEE11BF00
#define Tecla_4 0xEB14BF00
#define Tecla_5 0xEA15BF00
#define Tecla_7 0xE718BF00
#define Tecla_8 0xE619BF00

int IR = 11;
int LED = 6;
int LED2 = 7;
int LED3 = 8;

void setup() {
    Serial.begin(9600);
    IrReceiver.begin(IR, DISABLE_LED_FEEDBACK);
    pinMode(LED, OUTPUT);
    pinMode(LED2, OUTPUT);
    pinMode(LED3, OUTPUT);
}

void loop() {
    if (IrReceiver.decode()) {
        Serial.println(IrReceiver.decodedIRData.decodedRawData, HEX);
        if (IrReceiver.decodedIRData.decodedRawData == Tecla_1)
            digitalWrite(LED, HIGH);
        if (IrReceiver.decodedIRData.decodedRawData == Tecla_2)
```

```
digitalWrite(LED, LOW);

IrReceiver.resume();
}

delay (1); // Tiempo de espera antes de detectar otra señal, considere que en tinkercad esto es
bastante tardado

if (IrReceiver.decode()) {
    Serial.println(IrReceiver.decodedIRData.decodedRawData, HEX);
    if (IrReceiver.decodedIRData.decodedRawData == Tecla_4)
        digitalWrite(LED2, HIGH);
    if (IrReceiver.decodedIRData.decodedRawData == Tecla_5)
        digitalWrite(LED2, LOW);

    IrReceiver.resume();
}

delay (1); // Tiempo de espera antes de detectar otra señal, considere que en tinkercad esto es
bastante tardado

if (IrReceiver.decode()) {
    Serial.println(IrReceiver.decodedIRData.decodedRawData, HEX);
    if (IrReceiver.decodedIRData.decodedRawData == Tecla_7)
        digitalWrite(LED3, HIGH);
    if (IrReceiver.decodedIRData.decodedRawData == Tecla_8)
        digitalWrite(LED3, LOW);

    IrReceiver.resume();
}
```

```
delay (1); // Tiempo de espera antes de detectar otra señal, considere que en tinkercad esto es  
bastante tardado
```

```
}
```