

---

## Clasificación de Objetos con Sensor de Color y Control de LEDs

Este manual describe el uso del hardware desarrollado para la clasificación de objetos según su tamaño y color, utilizando un sensor de color y LEDs como indicadores visuales.

---

### 1. Componentes del Sistema

- **Sensor de color:** TCS3200
    - Detecta colores en los objetos clasificados.
  - **Arduino Mega 2560:**
    - Controla el sensor, procesa las lecturas y envía comandos.
  - **LEDs de colores:**
    - Rojo, Verde, Azul y Blanco indican el resultado de la clasificación.
  - **Infrared (IR) Sensors:**
    - Detectan la presencia y tamaño de los objetos.
  - **Protoboard y Jumpers:**
    - Para las conexiones eléctricas.
  - **Fuente de alimentación:**
    - Provee energía al circuito.
  - **Computadora:**
    - Ejecuta el software de interfaz gráfica para la clasificación.
- 

### 2. Esquema de Conexión

1. **Sensor de Color:**
  - S0 → Pin 4 (Arduino)
  - S1 → Pin 5 (Arduino)
  - S2 → Pin 6 (Arduino)
  - S3 → Pin 7 (Arduino)
  - OUT → Pin 8 (Arduino)
  - OE → Pin 3 (Arduino)
2. **LEDs:**
  - LED Rojo → Pin 9 (Arduino)

- LED Verde → Pin 10 (Arduino)
- LED Azul → Pin 11 (Arduino)
- LED Blanco → Pin 12 (Arduino)

### **3. Sensores IR:**

- A0 (Presencia) → Conectado al sensor IR 1
- A1 (Tamaño) → Conectado al sensor IR 2

### **4. Alimentación:**

- Conecta el Arduino a la PC mediante el cable USB.
- 

## **3. Procedimiento de Uso**

### **3.1 Montaje del Hardware**

#### **1. Conexión del Sensor de Color:**

- Conecta los pines del sensor a los pines indicados en el Arduino.
- Asegúrate de que el sensor tenga alimentación estable (5V y GND).

#### **2. Conexión de LEDs:**

- Conecta cada LED con resistencias de 220 ohm a los pines indicados.
- Asegúrate de conectar el ánodo al pin del Arduino y el cátodo a GND.

#### **3. Conexión de Sensores IR:**

- Conecta el sensor IR de presencia a A0 y el sensor de tamaño a A1.

#### **4. Revisión:**

- Verifica todas las conexiones para evitar cortocircuitos o conexiones erróneas.
-

---

### 3.2 Configuración del Software

#### 1. Cargar el Programa en el Arduino:

- Conecta el Arduino a la computadora.
- Abre el IDE de Arduino.
- Carga el programa actualizado en el Arduino Mega.

#### 2. Iniciar la Interfaz:

- Ejecuta el programa Python para la interfaz gráfica en tu computadora.
- Selecciona el puerto serial correcto para conectar con el Arduino.

---

### 3.3 Clasificación de Objetos

#### 1. Coloca un Objeto Frente al Sensor:

- Asegúrate de que el objeto esté dentro del campo de visión del sensor de color y los sensores IR.

#### 2. Inicia el Proceso de Clasificación:

- En la interfaz gráfica, presiona el botón **"Comenzar Clasificación"**.
- El Arduino detectará presencia, tamaño y color del objeto.
- Se encenderá un LED correspondiente según la clasificación:
  - **Rojo:** Objeto en mal estado.
  - **Blanco:** Papa para chips.
  - **Azul:** Tomate para salsa enlatada.
  - **Verde:** Tomate para salsa embotellada.

#### 3. Verifica el Resultado:

- En la interfaz gráfica, revisa la salida en el cuadro de texto.
- Se mostrará el código del objeto detectado, como TOM-002 o PAP-001.

#### 4. Termina la Clasificación:

- Presiona el botón **"Terminar Clasificación"** para detener el proceso.
  - Apaga todos los LEDs automáticamente.
-

---

#### 4. Mantenimiento del Sistema

- **Limpieza del Sensor de Color:**
  - Limpia la superficie del sensor regularmente con un paño seco para evitar lecturas incorrectas debido a suciedad.
- **Verificación de LEDs:**
  - Revisa el estado de los LEDs periódicamente. Sustituye cualquier LED que no encienda correctamente.
- **Pruebas de Sensores IR:**
  - Asegúrate de que los sensores IR detecten correctamente objetos a diferentes distancias.
- **Actualización del Software:**
  - Mantén actualizado el programa del Arduino y la interfaz gráfica para garantizar el mejor desempeño.

---

#### 5. Resolución de Problemas

##### Problema 1: "No hay objeto detectado"

- **Causa:** El sensor de presencia no detecta el objeto.
- **Solución:** Asegúrate de que el objeto esté correctamente alineado con el sensor IR.

##### Problema 2: Clasificación Incorrecta

- **Causa:** Los valores de color no coinciden con los parámetros configurados.
- **Solución:**
  - Ajusta los umbrales de color en el código Arduino.
  - Verifica la calibración del sensor de color.

##### Problema 3: LEDs No Encienden

- **Causa:** Fallo en las conexiones eléctricas.
- **Solución:**
  - Revisa las conexiones de los LEDs.
  - Asegúrate de que las resistencias estén correctamente conectadas.

---

#### 6. Flujo del funcionamiento

### **Proceso de Clasificación:**

1. Inicio.
  2. Detectar presencia del objeto (Sensor IR).
  3. Leer tamaño del objeto.
  4. Leer valores de color (Rojo, Verde, Azul).
  5. Clasificar el objeto:
    - Tamaño Grande o Pequeño.
    - Color dentro de los rangos establecidos.
  6. Encender el LED correspondiente.
  7. Mostrar resultado en la interfaz gráfica.
  8. Terminar proceso.
- 

### **7. Notas Finales**

- Siempre apaga los LEDs antes de desconectar el Arduino.
  - Evita el uso del sistema bajo condiciones de luz ambiental intensa para mejorar la precisión del sensor.
  - Consulta con el administrador del proyecto para cualquier cambio en los umbrales de clasificación.
- 

### **Contactos para Soporte**

- **Correo Electrónico:** [soporte@sistemasclasificacion.com](mailto:soporte@sistemasclasificacion.com)
- **Teléfono:** +506 2552 3012