

## **Manual Técnico para el Juego de Buscaminas con Arduino, LCD, y Flip-Flops**

### **Descripción Manual Técnico para el Juego de Buscaminas 3x3 con Arduino, LCD, y Flip-Flops**

#### **Descripción General**

Este proyecto implementa un juego de Buscaminas en una matriz 3x3 utilizando Arduino, un display LCD I2C, comunicación serial Bluetooth, y flip-flops 74LS174 para manejar el estado de las casillas. El juego permite configurar la posición de bombas, descubrir casillas y determina si el jugador gana o pierde.

#### **Componentes y Librerías Utilizadas**

1. **Arduino:** Para el control y lógica del juego.
2. **LCD I2C (LiquidCrystal\_I2C):** Para mostrar mensajes en pantalla.
3. **Flip-Flops 74LS174:** Para almacenar el estado de cada casilla (descubierta o no).
4. **Bluetooth (SoftwareSerial):** Para recibir comandos a través de Bluetooth.
5. **Librerías:**
  - Wire.h y LiquidCrystal\_I2C.h para el manejo del display LCD.
  - SoftwareSerial.h para la comunicación Bluetooth.

#### **Variables y Pines**

- **LCD:** LiquidCrystal\_I2C lcd(0x27, 20, 4); Inicializa el LCD en la dirección 0x27 con 20x4 dimensiones.
- **Flip-Flops:**
  - D\_pins[9]: Pines de datos (D) para cada flip-flop (casillas).
  - CLK\_pin1 y CLK\_pin2: Pines de reloj (CLK) para los dos conjuntos de flip-flops.
- **Bluetooth:** SoftwareSerial BT(0, 1); RX y TX para la comunicación Bluetooth.
- **Variables de Juego:**
  - bombas[9]: Define la posición de las bombas.
  - descubiertas[9]: Guarda el estado de cada casilla (descubierta o no).
  - flipFlopStates[9]: Estado actual de los flip-flops (alto o bajo).
  - estado: Estado del juego (0: configuración, 1: jugando, 2: game over, 3: victoria).

#### **Estructura y Funciones**

**setup()**

**Inicializa los componentes:**

- **Configura el LCD para mostrar mensajes de bienvenida.**
- **Define los pines de los flip-flops como salida (OUTPUT).**
- **Inicia la comunicación serial y Bluetooth.**

**loop()**

**Realiza las siguientes acciones en un bucle:**

1. **Lee Entradas:** Revisa entradas de Serial y Bluetooth.
2. **Cambia Estados:** Cambia entre los modos de configuración y juego según la entrada del usuario.
3. **Llama a Funciones de Juego:**
  - **configurarBombas(input):** Configura bombas en el tablero.
  - **jugar(input):** Ejecuta la lógica del juego.

**Funciones de Juego**

**configurarBombas(String input)**

**Permite al usuario configurar la posición de las bombas en el tablero:**

- **Cuando el usuario ingresa una posición (A0-A8), se asigna una bomba a esa casilla.**
- **Si se ingresa "A9", se termina la configuración y se inicia el juego.**

**jugar(String input)**

**Controla la lógica del juego, detecta si el jugador elige una casilla segura o una bomba:**

- **Casilla segura:** Cambia el estado del flip-flop correspondiente y muestra mensaje en el LCD.
- **Bomba:** Cambia el estado a Game Over y muestra el mensaje en el LCD y Bluetooth.
- **Verifica Victoria:** Si todas las casillas seguras están descubiertas, cambia el estado a victoria.

**actualizarFlipFlops()**

**Activa los relojes CLK\_pin1 y CLK\_pin2 para reflejar el estado de los flip-flops en hardware.**

**gameOver()**

**Muestra el mensaje de Game Over y reinicia los flip-flops y variables de juego.**

**ganaste()**

**Muestra el mensaje de victoria y reinicia los flip-flops y variables de juego.**

### **Diagrama de Flujo de Estados**

- 1. Estado de Configuración (estado = 0): Configura la posición de bombas.**
- 2. Estado de Juego (estado = 1): Juega hasta descubrir una bomba o ganar.**
- 3. Game Over (estado = 2): Muestra Game Over y permite reiniciar.**
- 4. Victoria (estado = 3): Muestra el mensaje de victoria y permite reiniciar.**

### **Funcionamiento General**

- **Configura Bombas:** Usa entradas A0-A8 para seleccionar posiciones de bombas.
- **Juega:** Selecciona casillas con entradas A0-A8 para descubrir casillas seguras o bombas.
- **Estados de Flip-Flops:** Actualiza el hardware de flip-flops según el estado de las casillas.

### **Mensajes en LCD y Bluetooth**

- **Mensajes de Estado:**
  - "Buscaminas 3x3 Iniciado"
  - "Reiniciando el juego"
  - "Configura las bombas A0-A8"
  - "Selecciona una casilla (A0-A8)"
  - "¡Boom! Bomba en casilla X"
  - "Casilla X segura"
  - "¡Game Over!"
  - "¡Felicidades, ganaste!"

### **General**

Este proyecto implementa un juego de Buscaminas en una matriz 3x3 utilizando Arduino, un display LCD I2C, comunicación serial Bluetooth, y flip-flops 74LS174 para manejar el estado de las casillas. El juego permite configurar la posición de bombas, descubrir casillas y determina si el jugador gana o pierde.

### **Componentes y Librerías Utilizadas**

- 1. Arduino:** Para el control y lógica del juego.

2. **LCD I2C (LiquidCrystal\_I2C):** Para mostrar mensajes en pantalla.
3. **Flip-Flops 74LS174:** Para almacenar el estado de cada casilla (descubierta o no).
4. **Bluetooth (SoftwareSerial):** Para recibir comandos a través de Bluetooth.
5. **Librerías:**
  - Wire.h y LiquidCrystal\_I2C.h para el manejo del display LCD.
  - SoftwareSerial.h para la comunicación Bluetooth.

### Variables y Pines

- **LCD:** LiquidCrystal\_I2C lcd(0x27, 20, 4); Inicializa el LCD en la dirección 0x27 con 20x4 dimensiones.
- **Flip-Flops:**
  - D\_pins[9]: Pines de datos (D) para cada flip-flop (casillas).
  - CLK\_pin1 y CLK\_pin2: Pines de reloj (CLK) para los dos conjuntos de flip-flops.
- **Bluetooth:** SoftwareSerial BT(0, 1); RX y TX para la comunicación Bluetooth.
- **Variables de Juego:**
  - bombas[9]: Define la posición de las bombas.
  - descubiertas[9]: Guarda el estado de cada casilla (descubierta o no).
  - flipFlopStates[9]: Estado actual de los flip-flops (alto o bajo).
  - estado: Estado del juego (0: configuración, 1: jugando, 2: game over, 3: victoria).

### Estructura y Funciones

#### setup()

Inicializa los componentes:

- Configura el LCD para mostrar mensajes de bienvenida.
- Define los pines de los flip-flops como salida (OUTPUT).
- Inicia la comunicación serial y Bluetooth.

#### loop()

Realiza las siguientes acciones en un bucle:

1. **Lee Entradas:** Revisa entradas de Serial y Bluetooth.
2. **Cambia Estados:** Cambia entre los modos de configuración y juego según la entrada del usuario.

### 3. Llama a Funciones de Juego:

- configurarBombas(input): Configura bombas en el tablero.
- jugar(input): Ejecuta la lógica del juego.

#### Funciones de Juego

##### configurarBombas(String input)

Permite al usuario configurar la posición de las bombas en el tablero:

- Cuando el usuario ingresa una posición (A0-A8), se asigna una bomba a esa casilla.
- Si se ingresa "A9", se termina la configuración y se inicia el juego.

##### jugar(String input)

Controla la lógica del juego, detecta si el jugador elige una casilla segura o una bomba:

- **Casilla segura:** Cambia el estado del flip-flop correspondiente y muestra mensaje en el LCD.
- **Bomba:** Cambia el estado a Game Over y muestra el mensaje en el LCD y Bluetooth.
- **Verifica Victoria:** Si todas las casillas seguras están descubiertas, cambia el estado a victoria.

##### actualizarFlipFlops()

Activa los relojes CLK\_pin1 y CLK\_pin2 para reflejar el estado de los flip-flops en hardware.

##### gameOver()

Muestra el mensaje de Game Over y reinicia los flip-flops y variables de juego.

##### ganaste()

Muestra el mensaje de victoria y reinicia los flip-flops y variables de juego.

#### Diagrama de Flujo de Estados

1. **Estado de Configuración** (estado = 0): Configura la posición de bombas.
2. **Estado de Juego** (estado = 1): Juega hasta descubrir una bomba o ganar.
3. **Game Over** (estado = 2): Muestra Game Over y permite reiniciar.
4. **Victoria** (estado = 3): Muestra el mensaje de victoria y permite reiniciar.

#### Funcionamiento General

- **Configura Bombas:** Usa entradas A0-A8 para seleccionar posiciones de bombas.
- **Juega:** Selecciona casillas con entradas A0-A8 para descubrir casillas seguras o bombas.

- **Estados de Flip-Flops:** Actualiza el hardware de flip-flops según el estado de las casillas.

### **Mensajes en LCD y Bluetooth**

- **Mensajes de Estado:**
  - "Buscaminas 3x3 Iniciado"
  - "Reiniciando el juego"
  - "Configura las bombas A0-A8"
  - "Selecciona una casilla (A0-A8)"
  - "¡Boom! Bomba en casilla X"
  - "Casilla X segura"
  - "¡Game Over!"
  - "¡Felicidades, ganaste!"