




Código Morse con arduino



PDIH

Francisco Quiles Ramírez



ÍNDICE

- ¿Qué es el Código Morse?
- ¿Por qué usarlo con Arduino?
- Proyecto
- Materiales y Diseño
- Código y Funcionamiento
- Resultados
- Referencias

¿Qué es el código Morse?

Es un sistema de codificación desarrollado en 1830 por Samuel Morse que permite transmitir letras y números mediante secuencias de puntos y rayas, teniendo perfectamente definidas la duración entre letras, palabras y frases.

Fue creado para el telégrafo y tuvo un gran impacto en las comunicaciones y se utiliza en aplicaciones específicas por su sencillez y eficacia.

A ● -	J ● - - -	S ● ● ●
B - ● ● ●	K - ● -	T -
C - - ● ●	L ● - ● ●	U ● ● -
D - ● ●	M - -	V ● ● ● -
E ●	N - ●	W ● - -
F ● ● - ●	O - - -	X - ● ● -
G - - ●	P ● - - ●	Y - ● - -
H ● ● ● ●	Q - - ● -	Z - - ● ●
I ● ●	R ● - ●	



¿Por qué usarlo con Arduino?

- Unir historia con tecnología y programación
- Ayuda a comprender cómo se codifica y transmite información con señales
- Arduino permite simular el funcionamiento del telégrafo
- Facilita el aprendizaje de conceptos como temporización, gestión de E/S y eventos
- Arduino es flexible, accesible y documentado

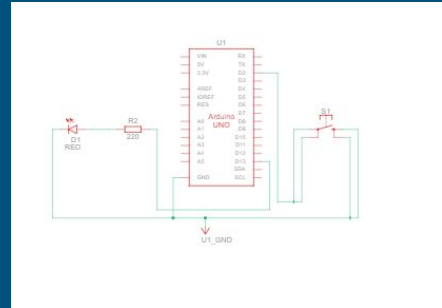


Proyecto

Se ha construido un programa con Arduino y el código Morse el cual dispone de dos opciones.

Uno donde a través de la pulsación de un botón y la duración se podrán introducir letras que el programa detectara

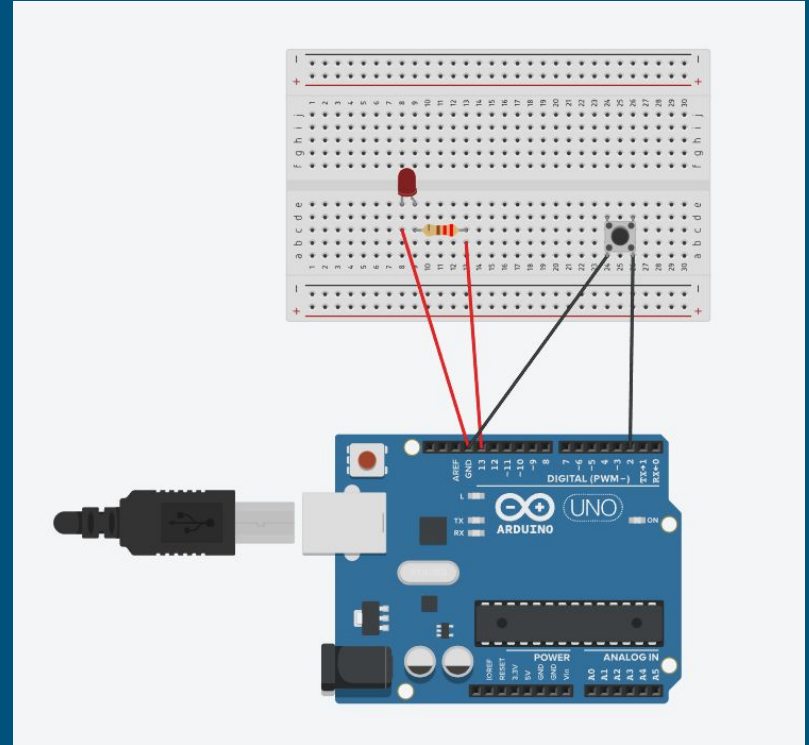
Otro donde escribiremos una palabra por teclado y el programa, mostrar el código morse de esta con el parpadeo de un LED



Materiales y Diseño

- 1 Arduino UNO
- 1 Pulsador
- 1 LED Rojo
- 1 Resistencia de 220Ω
- 1 Placa de pruebas
- Cables

Se ha usado Tinkercad para probar el funcionamiento antes de realizarlo con los materiales reales.



Código y funcionamiento(Opción 1)

1. Se usa la función `millis()` para medir el tiempo que se ha presionado el botón.
2. Mediante `digitalRead(PINBT)` se detecta si el botón está pulsado, si se pulsa, se guarda el momento exacto en `lastPressed` y se enciende el LED como señal visual.
3. Al soltar el botón se calcula el tiempo que estuvo pulsado (`duration = now - lastPressed`) y si fue una pulsación corta o larga. Estas señales se guardan en `morseBuffer`, que acumula el código de una letra.
4. Si pasan 2 segundos sin nuevas pulsaciones, se da por terminada la letra. Se llama a `morseToChar()` para convertir la secuencia de puntos y rayas en una letra del alfabeto, se añade a `palabraActual`.
5. Si pasan 5 segundos sin pulsar, se muestra en el monitor serie y se pregunta si se quiere seguir escribiendo o terminar.

```
72 // Función que gestiona el MODO BOTON
73 void modoBoton() {
74     unsigned long now = millis();
75     btPressed = !digitalRead(PINBT);
76
77     if (btPressed && lastPressed == 0) {
78         lastPressed = now;
79         digitalWrite(FINLED, HIGH);
80     }
81
82     if (!btPressed && lastPressed != 0) {
83         unsigned long duration = now - lastPressed;
84         digitalWrite(FINLED, LOW);
85         lastPressed = 0;
86
87         if (esperandoConfirmacion) {
88             if (duration <= TSHORT) {
89                 Serial.println("CONTINUAR");
90                 esperandoConfirmacion = false;
91             } else if (duration >= TLONG && duration <= TLONGE) {
92                 Serial.println("TERMINAR");
93                 Serial.print("Frase completa: ");
94                 Serial.println(fraseCompleta);
95                 Serial.println("-----");
96                 fraseCompleta = "";
97                 esperandoConfirmacion = false;
98             }
99             return;
100         }
101
102         if (duration <= TSHORT) {
103             morseBuffer += ".";
104             Serial.print(".");
105         } else if (duration >= TLONG && duration <= TLONGE) {
106             morseBuffer += "-";
107             Serial.print("-");
108         } else {
109             Serial.print("Ignorado");
110         }
111
112         lastInputTime = now;
113     }
114
115     if (morseBuffer.length() > 0 && now - lastInputTime > LETTER_TIMEOUT) {
116         char letra = morseToChar(morseBuffer);
117         Serial.print(" Letra: ");
118         Serial.println(letra);
119         palabraActual += letra;
120         morseBuffer = "";
121     }
122
123     if (palabraActual.length() > 0 && now - lastInputTime > WORD_TIMEOUT) {
124         Serial.print("Palabra completa: ");
125         Serial.println(palabraActual);
126         fraseCompleta += palabraActual + " ";
127         palabraActual = "";
128         esperandoConfirmacion = true;
129         Serial.println("¿Seguir escribiendo?");
130         Serial.println("Pulsa punto para CONTINUAR, raya para TERMINAR.");
131     }
132 }
```

Código y funcionamiento(Opción 2)

Se recoge la palabra en el string palabra y se llama a ReproducirMorse() que convierte cada letra a Código Morse con charToMorse(), y se reproduce mediante el LED diferenciando puntos, rayas y pausas

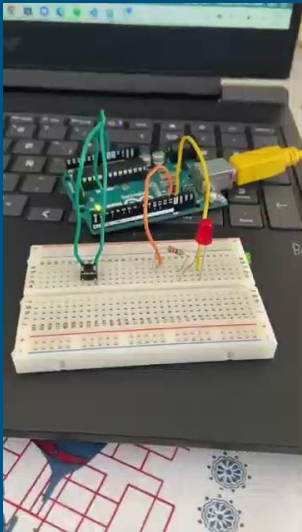
```
// MODO 2: escribir palabra por teclado
if (modo == 2) {
    if (Serial.available()) {
        String palabra = Serial.readStringUntil('\n');
        palabra.trim();
        Serial.print("Mostrando en Morse: ");
        Serial.println(palabra);
        reproducirMorse(palabra);
        Serial.println("Finalizado.");
        mostrarMenu(); // volver al menú
        modoSeleccionado = false;
    }
}
}
```

```
// Función que reproduce palabra en Morse con el LED
void reproducirMorse(String palabra) {
    palabra.toUpperCase();
    for (int i = 0; i < palabra.length(); i++) {
        char letra = palabra[i];
        if (letra == ' ') {
            delay(1500);
            continue;
        }

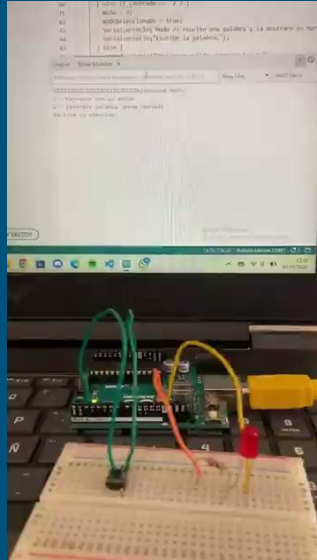
        String morse = charToMorse(letra);
        for (int j = 0; j < morse.length(); j++) {
            if (morse[j] == '.') {
                digitalWrite(PINLED, HIGH);
                delay(400);
                digitalWrite(PINLED, LOW);
            } else if (morse[j] == '-') {
                digitalWrite(PINLED, HIGH);
                delay(1000);
                digitalWrite(PINLED, LOW);
            }
            delay(400);
        }
        delay(800);
    }
}
```


Resultados

OPCIÓN 1:



OPCIÓN 2:



```
Monitor en serie

Selecciona modo:
1 - Escribir con el boton
2 - Escribir palabra desde teclado
Escribe tu eleccion: Modo 1: escribir con el boton.
.... Letra: H
--- Letra: O
... Letra: L
.- Letra: A
Palabra completa: HOLA
¿Seguir escribiendo?
Pulsa punto para CONTINUAR, raya para TERMINAR.
CONTINUAR
-- Letra: M
.(Ignorado).- Letra: U
-. Letra: N
... Letra: D
--- Letra: O
Palabra completa: MUNDO
¿Seguir escribiendo?
Pulsa punto para CONTINUAR, raya para TERMINAR.
TERMINAR
Frase completa: HOLA MUNDO
-----
```

Referencias

- https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/codigo-morse-que-es-como-funciona-que-tiene-que-ver-titanic_19830
- <https://www.hackster.io/ppenguin/simple-morse-code-transceiver-5732f1>
- <https://www.youtube.com/watch?v=hTC7e5rX1tk>
- <https://app.kumumarket.com/producto/6365>
- <https://blogs.etsii.urjc.es/dseytr/traductor-bidireccional-espanol-morse/>