



**UNIVERSIDAD
DE GRANADA**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática y
Telecomunicaciones

Grado en Ingeniería Informática
**Periféricos y Dispositivos
de Interfaz Humana**
Curso 2021 - 2021

Código Morse usando Arduino

MIGUEL ÁNGEL TEJADA ORTIGOSA - mtejada7@correo.ugr.es

Índice de contenidos

Índice de contenidos	1
1.- Introducción	2
2.- Código Morse	2
2.1- Significado y utilidad	2
2.2- Historia	3
2.1- Regla mnemotécnica	5
3.- Proyecto en Arduino	6
3.1- Materiales	6
3.2- Explicación	6
3.3- Circuito	6
3.4- Código	7
4.- Referencias	8

Introducción

Todo el mundo alguna vez, gracias a películas o series cuando el personaje principal en apuros ha mandado un mensaje SOS mediante código morse para pedir ayuda, ha oído hablar de este código y por su puesto de su clásico mensaje de S.O.S, pero, realmente te has parado a pensar en ¿qué es y para qué sirve este magnífico sistema de representación? En este documento voy a intentar explicar y ponerte en contexto sobre todas estas cuestiones acerca del código morse, qué es, para qué sirve, su historia, cómo funciona, etc. Además propondré un proyecto en arduino que implemente este sistema para que quede claro en una demo cómo funciona y su aplicación en el mundo real. Este trabajo está diseñado para a partir de los conocimientos obtenidos en la asignatura sobre arduino crear un proyecto en el cual volcar esos conocimientos para crear un traductor de código morse, en el que al pasarle por el monitor una palabra o una frase se traduzca a lenguaje morse.

Código Morse

SIGNIFICADO Y UTILIDAD

El código morse también conocido como alfabeto morse o clave morse es un sistema telegráfico de señales en el que a cada letra, número o signo de puntuación le corresponde una combinación de rayas, puntos y espacios. Su puesta en funcionamiento ayudó mucho a la transmisión de mensajes de la época ya que antes de la invención del Código Morse, los mensajes eran escritos a mano y su entrega se realizaba a caballo. El Código Morse ha transformado la manera de comunicarnos entre nosotros y, en su tiempo, era la manera más rápida de transmitir información a larga distancia.

Gracias al código Morse fue posible que los buques en el mar se pusieran en contacto a larga distancia utilizando señales de luz. Durante la Segunda Guerra Mundial, este código tuvo una importancia vital como herramienta para agilizar la comunicación. Los barcos de guerra fueron capaces de comunicarse con sus bases y transmitir datos importantes entre sí.

HISTORIA

Es curioso que su creador, Samuel Morse Nacido en Boston, en 1791, no era inventor, ni científico era un reconocido pintor que durante unos años fue el pintor oficial de los presidentes de Estados Unidos. En la siguiente foto se muestra a Morse haciendo el retrato que se muestra a la derecha del presidente James Monroe.



El deseo de Morse de crear este sistema surgió debido a que él estaba en Washington y mediante carta le avisaron de la muerte de su esposa, pero esta llegó tan tarde que cuando regresó a casa para el entierro su mujer llevaba días enterrada.

Aunque Morse fue el precursor de la idea tuvo que apoyarse en Alfred Vail que era un inventor el cual materializó la idea de Morse.

En 1837, Samuel Morse y Alfred Vail estaban trabajando en un sistema de telégrafo eléctrico. Decidieron usar un método por el cual cada símbolo era transmitido de forma individual como una combinación de rayas y puntos, es decir, señales telegráficas que se diferencian en el tiempo de duración de la señal activa. Morse desarrolló una primera versión de su código en 1837 para enviar números, que luego se debían convertir en mensajes completos usando un libro de claves. Este código fue expandido por Vail en 1841 para incluir letras y otros signos de puntuación, creando así el código actual.

A · -	J · - - - -	S · · ·	2 · · - - - -
B - · · ·	K - · -	T -	3 · · · - -
C - · - ·	L · - · ·	U · · -	4 · · · · -
D - · ·	M - -	V · · · -	5 · · · · ·
E ·	N - ·	W · - -	6 - · · · ·
F · · - ·	O - - -	X - · · -	7 - - · · ·
G - - ·	P · - - ·	Y - · - -	8 - - - · ·
H · · · ·	Q - - · -	Z - - · ·	9 - - - - ·
I · ·	R · - ·	1 · - - - -	0 - - - - -

Aunque este código se usó durante los primeros años del telégrafo, cuando se adoptó a nivel internacional sufrió cambios en Europa, dando lugar al Código Morse Continental, que después se convirtió en el Internacional, usándose en todo el mundo. El código original de Morse solo se siguió usando en las comunicaciones ferroviarias estadounidenses.

Como dato curioso también se dice que Morse fue el inventor del telégrafo eléctrico, pero esto no es así, él lo que hizo fue mejorarlo para que funcionara con un solo cable pero realmente no lo inventó.

En 1844 transmitió el primer mensaje público entre ambas ciudades. Estaba encabezado por la frase "What hath God wrought (¿Qué nos ha traído Dios?)", extraída del Antiguo Testamento.

Años más tarde el código Morse comenzó a transmitirse por ondas de radio, aumentando su utilidad.

El código Morse no solo es útil para cables eléctricos. Los barcos y faros lo usan con señales luminosas, y también se puede transmitir dando golpes.

En la actualidad, el alfabeto Morse no está en desuso ya que todavía tiene aplicación casi exclusiva en el ámbito de los radioaficionados y escultistas.

Regla mnemotécnica

Para escribir en código Morse es importante que se sigan un conjunto de reglas mnemotécnicas, que son una forma fácil de recordar la relación de las palabras con el objeto a recordar. En primer lugar, cada letra escrita en Código Morse está asignada a una palabra determinada. Normalmente esta palabra empieza por la propia letra y posee tantas sílabas como tenga el código de dicha letra. Luego, basta con sustituir cada vocal de la palabra clave por un punto o una raya según la siguiente regla:

- La inicial de la palabra clave es la letra correspondiente.
- El número de vocales que contiene la palabra clave indica la longitud de la codificación en morse de dicha letra.
- Si la vocal es una O se sustituye por una raya (—)
- Si se trata de cualquier otra vocal se sustituye por un punto (·)
- Al sustituir, solamente se tendrá en cuenta los puntos y rayas obtenidos hasta la totalidad de la longitud en morse.

Letra	Palabra	Código	Letra	Palabra	Código
A	Asno	· —	Ñ	Ñoñopecoso	— — · — —
B	Bofetada	— · · ·	O	Oporto	— — —
C	Cocacola	— · — ·	P	Pisotones	· — — ·
D	Docena	— · ·	Q	Qocoliso	— — · —
E	Él	·	R	Revólver	· — ·
F	Faraona	· · — ·	S	Sardina	· · ·
G	Gorriones	— — ·	T	Tos	—
H	Humareda	· · · ·	U	Untado	· · —
I	Isla	· ·	V	Ventilador	· · · —
J	Jabonoso	· — — —	W	Windows-Dos	· — —
K	Kosako	— · —	X	Xoricillo	— · · —
L	Limonada	· — · ·	Y	Yo te soplo	— · — —
M	Moto	— —	Z	Zorro Libre	— — · ·
N	Nota	— ·			

Proyecto en Arduino

Materiales

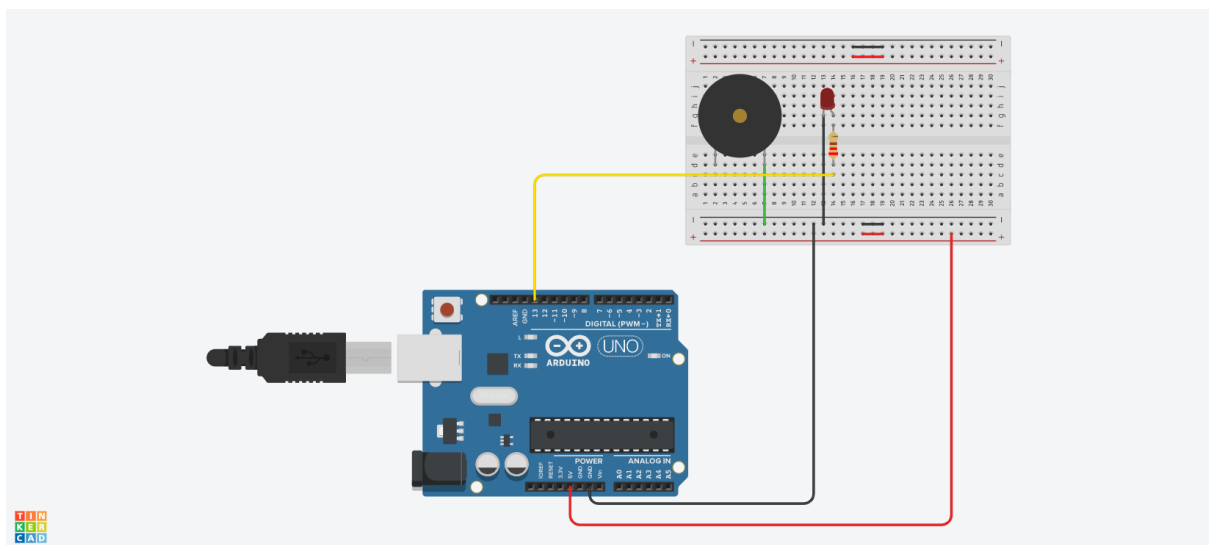
- 1 LED(rojo)
- 1 resistencia(220 ohmios)
- 1 buzzer
- Placa de pruebas pequeña
- Arduino Uno R3.
- 4 cables.

Explicación

Este proyecto de arduino consiste en que al pasarle una palabra o una frase mediante el monitor en serie, el código implementado traduce a código morse la palabra o la frase mediante sonidos generados por un buzzer y luces generadas por un LED.

Circuito

Para la creación del circuito he colocado en cada parte positiva del buzzer un cable conectado al pin 13 y conectado a la resistencia, la resistencia a su vez está conectada al ánodo del led y el cátodo está conectado a tierra al igual que el negativo del buzzer. Para que el protoboard funcione correctamente he conectado el negativo a tierra y el positivo a 5V.



Código

En el código al ser el pin 13 el pin al que está conectado el buzzer y el led he definido ledPin= 13 para tenerlo más fácil a la hora de utilizar ese pin en el código. He iniciado dos arrays en los cuales en uno he metido el abecedario como se escribiría en morse con rayas y puntos y en el otro los números de la misma forma. Además he definido un delay de 100 milisegundos entre punto y punto. En la función setup() defino el ledPin como un output ya que solo va a ser de salida. En la función loop() compruebo si hay algo que leer del USB y si es así cojo el carácter a leer, tras esto si pertenece al espectro entre los caracteres de la a a la z llamo a la función flashSequence pasandole el carácter. Hago lo mismo para el espectro entre A y Z y entre el 0 y 9. Si hay un espacio hago un delay de 400 milisegundos para especificar que es un espacio.

Función flashSequence, esta función mientras la secuencia no sea vacía llama a flashDotOrDash pasándole un carácter de la secuencia, el espacio entre las letras lo marco como un delay de 300 milisegundos.

Función flashDotOrDash, a esta función se le pasa un carácter, al ser un carácter el buzzer suena y el LED se enciende. Si el carácter es un punto se hace un parón distinto al parón de si fuera una raya, gracias a esto es a lo que se puede distinguir las letras. Tras esto se apaga el led y se vuelve a ejecutar el bucle del loop().

```
1 int ledPin = 13;
2 char* letters[] = {
3   "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", //A-I
4   "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", //J-R
5   "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", "....", //S-Z
6 };
7 char* numbers[] = { "-----", "-----", "-----", "-----", "-----", "-----", "-----", "-----", "-----", "-----" };
8 int dotDelay = 100;
9 void setup()
10 {
11   pinMode(ledPin, OUTPUT);
12   Serial.begin(9600);
13 }
14 void loop()
15 {
16   char ch;
17   if (Serial.available()) // ¿hay algo que leer del USB?
18   {
19     ch = Serial.read(); // leer una letra
20     if (ch >= 'a' && ch <= 'z')
21     {
22       flashSequence(letters[ch - 'a']);
23     }
24     else if (ch >= 'A' && ch <= 'Z')
25     {
26       flashSequence(letters[ch - 'A']);
27     }
28     else if (ch >= '0' && ch <= '9')
29     {
30       flashSequence(numbers[ch - '0']);
31     }
32     else if (ch == ' ')
33     {
34       delay(dotDelay * 4); // espacio entre palabras
35     }
36   }
37 }
38 void flashSequence(char* sequence)
39 {
40   int i = 0;
41   while (sequence[i] != NULL)
42   {
43     flashDotOrDash(sequence[i]);
44     i++;
45   }
46   delay(dotDelay * 3); // espacio entre letras
47 }
48 void flashDotOrDash(char dotOrDash)
49 {
50   tone(ledPin, 1200, 100);
51   digitalWrite(ledPin, HIGH);
52   if (dotOrDash == '.')
53   {
54     delay(dotDelay);
55   }
56   else // debe ser una -
57   {
58     delay(dotDelay * 3);
59   }
60   digitalWrite(ledPin, LOW);
61   delay(dotDelay); // espacio entre destellos
62 }
63 }
```


Referencias

<https://computerhoy.com/reportajes/life/historia-codigo-morse-787075>

https://es.wikipedia.org/wiki/C%C3%B3digo_morse

<https://1globaltranslators.com/news/el-codigo-morse/#:~:text=El%20c%C3%B3digo%20Morse%20es%20un,que%20representan%20letras%20y%20n%C3%BAmeros.>

<https://www.youtube.com/watch?v=dBKnkUjRIEg>

<https://juegosrobotica.es/musica-con-arduino/>