

SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN LUMÍNICA CONTROLADO MEDIANTE COMANDOS DE VOZ



Informe final de laboratorio

**ANGEL ROBLEDO GIRÓN
JUAN DIEGO VIDAL ASTUDILLO
CAMILO ALBERTO CRUZ MENESES**

**Docente:
FABIO HERNAN REALPE**

**Universidad del Cauca
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones
Programa de Ingeniería Electrónica Y Telecomunicaciones
Laboratorio II de Electrónica
Popayán, julio de 2022**

INTRODUCCIÓN

Las señalizaciones de tránsito son muy importantes a la hora de la circulación de vehículos en la ciudad para mejorar la circulación vehicular y evitar accidentes de tránsito. Para ello se desarrolló un prototipo de direccionales para ser utilizado por ciclistas ya sea en el casco o en la bicicleta, este prototipo funciona por medio de un comando de voz, esto para facilitar la conducción del ciclista y para evitar o disminuir los accidentes de tránsito en los que estén involucrados ciclistas. Este dispositivo fue implementado en la plataforma de arduino y la aplicación para celular desarrollada en android studio.

DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

Se escogió implementar una matriz led, controlada por un módulo de voz (condición del laboratorio) en donde se buscara solucionar una problemática del día a día. Teniendo en cuenta que en popayán hay una cifra bastante alta de personas que se movilizan en bicicleta, se quiso buscar un método en el que los ciclistas pudieran anunciar un cambio de dirección o una parada en su ruta, esto debido a que los ciclistas no poseen un método eficiente donde puedan anunciar los cambios de dirección o paradas(muchos ciclistas utilizan las manos para señalar). Esta falta de señalización de los ciclistas es un gran problema ya que en el 2021, 471 personas que se movilizaban en bicicleta fallecieron a causa de un accidente de tránsito. Lo que se busca es reducir o ayudar a que estas cifras sean mucho más bajas y ayudar a una circulación mucho más desarrollada y formal de los ciclistas.

HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para el desarrollo de nuestras direccionales para bicicleta se dispuso de:

- 1 matriz led 8x8
- 1 arduino nano
- 1 modulo bluetooth para arduino
- 1 Placa de pruebas (protoboard)
- Cables para conexión

Para el desarrollo del software se utilizaron herramientas como:

- Entorno de programación de arduino
- Android studio

Además se utilizan como herramientas de soporte un celular movil que capta la voz del ciclista y unos auriculares.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	SEMANA														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Definición de proyecto															
Recopilación de información documental															
Recopilación de código Arduino															
Encendido de la matriz led mediante arduino															
Diseño de las señales a mostrar en el display															
Configuración del módulo Bluetooth con Arduino															
Desarrollo de la aplicación móvil mediante Android Studio															
Conexión entre el dispositivo android y el módulo bluetooth															
Configuración de reconocimiento de voz desde el dispositivo android															
Manejo del reconocimiento de voz desde los botones de medios de android															
Pruebas de funcionamiento															

DESARROLLO DE ACTIVIDADES

Fecha	Actividad
Semana 1	Inicialmente se planteó un dispositivo capaz de solucionar la problemática que determinamos. Se optó por un dispositivo de señalización mediante luz led, que se pueda controlar a través de comandos de voz por parte del usuario ciclista.
Semana 2	<p>Se buscó información de cómo implementar nuestro sistema en código arduino y qué herramientas se necesitaban para implementarlo.</p> <p>Se comenzó a investigar cómo funciona la matriz led 8x8 y sobre su implementación en código arduino.</p> <p>Se obtuvo información para la conexión del módulo bluetooth</p>

	<p>en arduino.</p>
Semana 3	<p>De acuerdo al análisis realizado en la semana 2, se buscó y se obtuvo código base para el funcionamiento del arduino.</p> <p>Código referente a la adecuada programación de la matriz led 8x8 para la representación de las figuras de izquierda y derecha, además del manejo del módulo bluetooth.</p>
Semana 4	<p>Se puso en funcionamiento la matriz led, se le suministró alimentación, se programó con el código obtenido en la semana 3.</p> <p>Se hicieron pruebas de funcionamiento, dando resultados positivos para la muestra de señales de dirección.</p>
Semana 5	<p>Se diseñaron 3 señales básicas para mostrar en la matriz. La primera es una flecha en dirección hacia la derecha, una flecha en dirección hacia la izquierda y una señal de stop (disminución de la velocidad).</p> <p>Se hizo un cambio en el planteamiento original de utilizar un módulo de reconocimiento de voz de arduino por un reconocimiento de voz por medio de una aplicación en móvil.</p> <p>Se investigó acerca del desarrollo de aplicaciones móviles en diferentes lenguajes y plataformas. Finalmente se optó por desarrollar esta a través de Android Studio.</p> <p>Se buscó información sobre el módulo bluetooth en arduino para que se conectara con la aplicación del móvil y se trató de implementar.</p>
Semana 6	<p>Se usó la librería <code>#include <SoftwareSerial.h></code> para dar comunicación a través del módulo bluetooth, entre el microcontrolador y el dispositivo android.</p> <p>Se terminó de implementar el módulo bluetooth en arduino y se hicieron pruebas de envío y recepción de datos a través de simulación.</p>
Semana 7	<p>Se inició con el desarrollo del aplicativo móvil en Android Studio.</p> <p>Se diseñó la interfaz básica de manejo de la app, con posibilidades de manejo para el reconocimiento de voz y la conexión bluetooth.</p> <p>Se generó código fuente de acción a través de las vistas de la</p>

	<p>aplicación.</p> <p>//Se realizó la actividad principal, donde el usuario puede usar el reconocimiento de voz de google para identificar acciones a desarrollar.</p>
Semana 8 y 9	<p>Se trabajó en el código de la aplicación para establecer comunicación entre esta y el módulo bluetooth.</p> <p>La aplicación permite activar el bluetooth. Permite la búsqueda de los dispositivos conectados. Permite establecer una conexión bluetooth Permite el envío de información unidireccional desde la aplicación hasta el arduino.</p>
Semana 10	<p>Se configuró el reconocimiento de voz de google para que el sistema obtenga las acciones en formato de texto.</p> <p>Internamente en el sistema se relaciona la acción a un código numérico, para facilitar la comunicación y mejorar la seguridad.</p>
Semana 11 y 12	<p>Se puede realizar la activación del reconocimiento de las acciones a través de los auriculares, al presionar el botón hardware asociado a él, podemos hablar a través de su micrófono y fácilmente interactuar con el actuador de señalización.</p> <p>La aplicación identifica los comandos de voz, se comunica mediante bluetooth con el dispositivo hardware y este muestra las diferentes representaciones a través de la matriz led.</p>

IMPLEMENTACIÓN FÍSICA

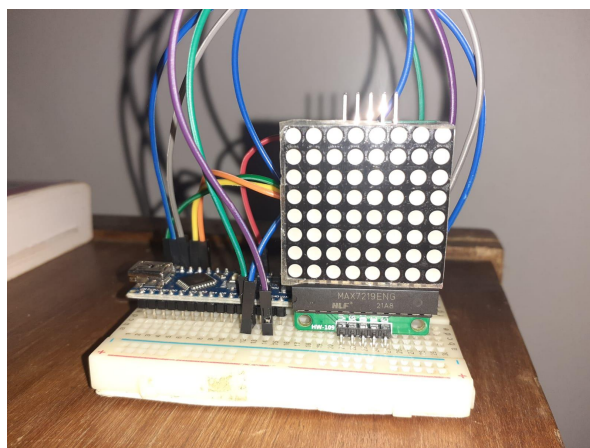


Fig 1. Implementación física

Conexiones:



Fig 2. HC 05 MÓDULO BLUETOOTH

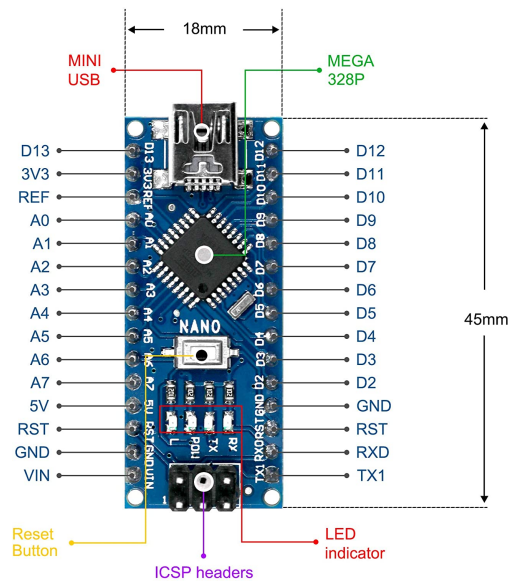


Fig3. Arduino nano

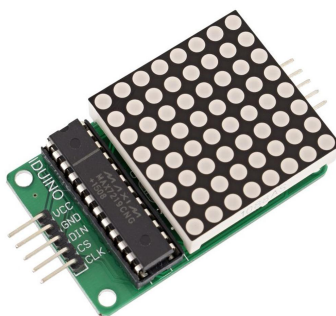


Fig 4. Matriz led 8x8

Los pines de la fig 2 módulo bluetooth conectados al arduino nano fig 3

- VCC está conectado al pin 5V del arduino nano
- GND al pin GND del arduino nano

- TXD al pin D10 del arduino nano
- RXD al pin D11 del arduino nano

Los pines de la fig 4 matriz led 8x8 conectados al arduino nano fig 3

- VCC está conectado al pin 5V del arduino nano
- GND está conectado al pin GND del arduino nano
- DIN está conectado al pin D12 del arduino nano
- CLK está conectado al pin D9 del arduino nano
- CS está conectado al D8 del arduino nano

Conexión del arduino nano fig 3

- El arduino nano está conectado a la alimentación

CÓDIGO DE ARDUINO:

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include "LedControlMS.h"
```

LedControl lc=LedControl(12,9,8,1); // Los números se refieren a que pin de ARDUINO tienes en cada uno de los terminales

/* 12 para el DIN, 9 para el CLK, 8 para el CS y el 1 se refiere a la asignación de la matriz*/
char DATO=0;

```
SoftwareSerial miBT(10, 11);
```

```
byte Izquierda_datos[] = {
```

```
  B00011000,
```

```
  B00111000,
```

```
  B01111111,
```

```
  B11111111,
```

```
  B11111111,
```

```
  B01111111,
```

```
  B00111000,
```

```
B00011000};  
byte Derecha_datos[] =
```

```
{B00011000,
```

```
B00011100,
```

```
B11111110,
```

```
B11111111,
```

```
B11111111,
```

```
B11111110,
```

```
B00011100,
```

```
B00011000};
```

```
byte parar[] = {
```

```
B00111100,
```

```
B01100010,
```

```
B11110001,
```

```
B10111001,
```

```
B10011101,
```

```
B10001111,
```

```
B01000110,
```

```
B00111100};
```

```
byte apagar[] = {
```

```
B00000000,
```

```
B00000000,
```

```
B00000000,
```

```
B00000000,
```

```
B00000000,
```

```
B00000000,
```

```
B00000000,
```

```
B00000000};
```

```
//Funcion de transicion para llenar y vaciar la pantalla de puntos
```

```
void trans(){
```

```
    for (int row=0; row<8; row++){
```

```
        for (int col=0; col<8; col++){
```



```

        lc.setLed(0,col,row,true); //
        delay(25);
    }
}
for (int row=0; row<8; row++){
    for (int col=0; col<8; col++){
        lc.setLed(0,col,row,false); //
        delay(25);
    }
}
}

void setup(){
    Serial.begin(9600);
    miBT.begin(38400);
    //
    lc.shutdown(0,false);

    lc.setIntensity(0,8);// La valores están entre 1 y 15

    lc.clearDisplay(0);
}

void loop(){

    DATO = miBT.read();
    switch(DATO){
        case '0':
            trans();
            break;
        case '2':
            for(int i=0;i<=20;i++){
                Representar(Izquierda_datos,500);
                delay(50);
                Representar(apagar, 250);
                delay(50);
            }
            break;
        case '1':
            for(int i=0;i<=20;i++){
                Representar(Derecha_datos,500);
                delay(50);
                Representar(apagar, 250);
                delay(50);
            }

```

```

    }
    break;
    case '3':
        for(int i=0;i<=20;i++){
            Representar(parar,500);
            delay(50);
            Representar(apagar, 250);
            delay(50);
        }
        break;
    default:
        lc.clearDisplay(0);
    }
}

```

void Representar(byte *Datos,int retardo) //Funcion para la representación de bytes de datos para una matriz de 8x8

```

{
    for (int i = 0; i < 8; i++)
    {
        lc.setColumn(0,i,Datos[7-i]);
    }

    delay(retardo);
}

```

CÓDIGO DE LA APLICACIÓN:

El código de la aplicación está subido en GitHub donde se puede examinar las diferentes clases del código.

Link:

<https://github.com/Laboratorio-II-de-Electronica-2022-1/Casco-Con-Se-alizacion-Por-Voz.git>

Funcionalidades e instrucciones:

Se posee una funcionalidad principal que es hacer encender la matriz led 8x8 de 3 formas distintas.

- Izquierda: se enciende con decir en la aplicación izquierda.
- Derecha: se enciende con decir en la aplicación derecha.
- Stop: se enciende con decir en la aplicación parar.

Para utilizar la aplicación se debe conectar por medio de bluetooth el celular al sistema, luego de eso se procede a estar listos para el envío de comandos oprimiendo el botón del auricular que activa el reconocimiento y otra vez oprimiendo cuando se termina de decir el comando.

CONCLUSIONES:

Se buscó dar solución a una problemática que afecta a cientos de personas al año, teniendo en cuenta que al ciclista se le va a facilitar la conducción en la ciudad, ya que podrá realizar cambios de dirección, orientación, giros, cambios de carril sin descuidar la conducción de la bicicleta, usando su voz.

Los conductores de diferentes vehículos como motocicletas y automóviles, al ver el direccional del ciclista tendrán más precaución ya que saben cuál va a ser la próxima acción que va a realizar el ciclista.

Es evidente que con esta implementación de una direccional se va a disminuir la tasa de accidentes de tránsito que involucran ciclistas.

Debido al tamaño del prototipo es bastante sencillo adaptarlo al casco o a la bicicleta del ciclista, por lo que no va a afectar la aerodinámica ni la conducción de la bicicleta.

Pensando en comercializar nuestro proyecto se pensó en un diseño en donde el costo de producción fuera bajo, por lo que sería un producto con un costo asequible para la población de interés, en este caso ciclistas o personas que utilizan este medio de transporte para desplazarse.

Según el periodico “El espectador” el 12% de los colombianos tiene una o más bicicletas en su hogar, por lo que nuestra población de interés es bastante numerosa, esto es beneficioso en términos de comercialización del producto.

En términos sociales para nosotros fue de gran importancia trabajar buscando una solución para disminuir los accidentes de tránsito que involucran ciclistas, utilizando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, con diferentes entornos de programación como android studio y herramientas que en nuestra carrera usamos frecuentemente, como por ejemplo arduino.