5-12-2021

Matriz 7x5

Martínez Coronel Brayan Yosafat

3CM17 Introducción a los microcontroladores

FERNANDO AGUILAR SÁNCHEZ

Objetivo

Al término de la sesión, los integrantes del equipo contaran con la habilidad para manejar una matriz de leds de 7x5.

Introducción teórica

Una matriz LED es un display formado por múltiples LED en distribución rectangular. Existen distintos tamaños, siendo el más habitual los cuadrados de 8x8 LED

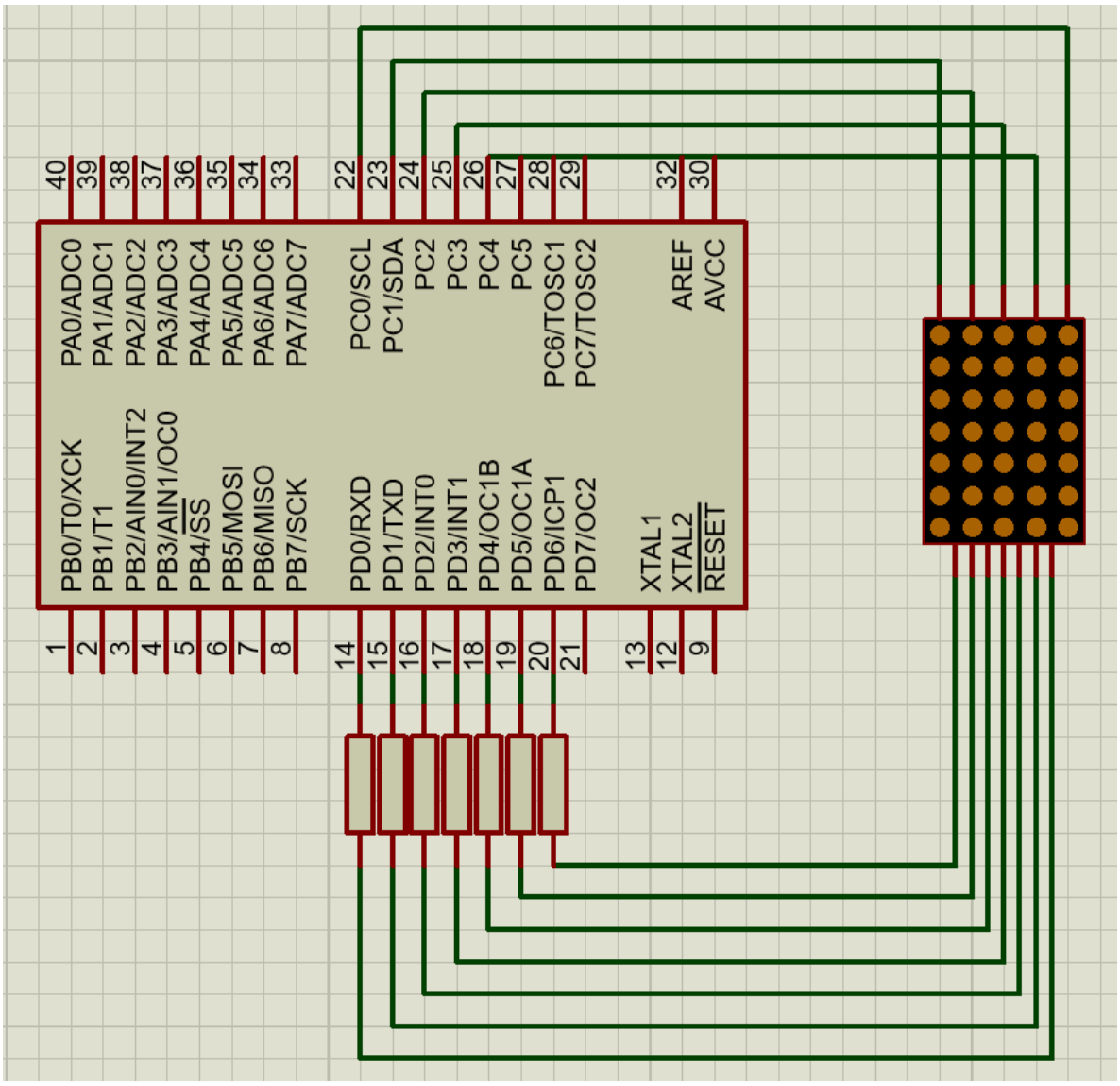
La matriz está compuesta por una serie de filas y columnas la intersección entre ambas contiene un led, para que este encienda, tiene que recibir simultáneamente un 0 en la fila y un 1 en la columna, cuando se da esta condición la electrónica del circuito se encarga de encender el led correspondiente.

Materiales y Equipo empleado

- CodeVision AVR
- AVR Studio 4
- Microcontrolador ATmega 8535
- 3 Display Cátodo común
- 8 Resistores de 330 Ω a ¼ W
- 1 Matriz de leds de 7x5

Desarrollo experimental

Diseñe un programa para visualizar en una matriz de leds de 7x5 los números del 0 al 9 tal y como lo muestra la figura 1.



Estructura del programa

```
/*****************************************************
This program was created by the CodeWizardAVR V3.46a
Automatic Program Generator
© Copyright 1998-2021 Pavel Haiduc, HP InfoTech S.R.L.
http://www.hpinfotech.ro

Project :
Version :
Date    : 04/12/2021
```

```
Author  :
Company :
Comments:


Chip type               : ATmega8535
Program type            : Application
AVR Core Clock frequency: 1.000000 MHz
Memory model            : Small
External RAM size       : 0
Data Stack size         : 128
*****************************************************/

#include <mega8535.h>
#include <delay.h>

// Declare your global variables here
char modo = 4;
char columnas = 0x01;
char filas = 0;
char indice = 0, numero = 0;
char repetir = 0, renglon = 0;
char cambio_caso = 0;
bit puede_cambiar = 0;

char modoCero[] = {0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF};

char modoUno[7][5] = {
    {0x01, 0x01, 0x01, 0x01, 0x01},
    {0x02, 0x02, 0x02, 0x02, 0x02},
    {0x04, 0x04, 0x04, 0x04, 0x04},
    {0x08, 0x08, 0x08, 0x08, 0x08},
    {0x10, 0x10, 0x10, 0x10, 0x10},
    {0x20, 0x20, 0x20, 0x20, 0x20},
    {0x40, 0x40, 0x40, 0x40, 0x40}
};
```

```
char modoCuatro[10][5] = {
    {0x41, 0x2E, 0x36, 0x3A, 0x41},
    {0x3F, 0x3D, 0x00, 0x3F, 0x3F},
    {0x3D, 0x1E, 0x2E, 0x36, 0x39},
    {0x5D, 0x3E, 0x36, 0x36, 0x49},
    {0x67, 0x6B, 0x6D, 0x00, 0x7F},
    {0x58, 0x3A, 0x3A, 0x3A, 0x46},
    {0x43, 0x35, 0x36, 0x36, 0x4F},
    {0x7C, 0x7E, 0x0E, 0x76, 0x78},
    {0x49, 0x36, 0x36, 0x36, 0x49},
    {0x79, 0x36, 0x36, 0x56, 0x69}
};

void cambiar_modo(){
    cambio_caso = 0;
    indice = 0;
    renglon = 0;
    numero = 0;
    repetir = 0;
    columnas = 0x01;
    modo++;
    puede_cambiar = 0;
    if (modo == 5) modo = 0;
}

void main(void)
{
// Declare your local variables here

// Input/Output Ports initialization
// Port A initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRA=(0<<DDA7) | (0<<DDA6) | (0<<DDA5) | (0<<DDA4) | (0<<DDA3) | (0<<DDA2) |
(0<<DDA1) | (0<<DDA0);
// State: Bit7=P Bit6=P Bit5=P Bit4=P Bit3=P Bit2=P Bit1=P Bit0=P
PORTA=(1<<PORTA7) | (1<<PORTA6) | (1<<PORTA5) | (1<<PORTA4) | (1<<PORTA3) |
(1<<PORTA2) | (1<<PORTA1) | (1<<PORTA0);
```

```
// Port B initialization
// Function: Bit7=In Bit6=In Bit5=In Bit4=In Bit3=In Bit2=In Bit1=In Bit0=In
DDRB=(0<<DDB7) | (0<<DDB6) | (0<<DDB5) | (0<<DDB4) | (0<<DDB3) | (0<<DDB2) |
(0<<DDB1) | (0<<DDB0);
// State: Bit7=P Bit6=P Bit5=P Bit4=P Bit3=P Bit2=P Bit1=P Bit0=P
PORTB=(1<<PORTB7) | (1<<PORTB6) | (1<<PORTB5) | (1<<PORTB4) | (1<<PORTB3) |
(1<<PORTB2) | (1<<PORTB1) | (1<<PORTB0);

// Port C initialization
// Function: Bit7=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out Bit1=Out Bit0=Out
DDRC=(1<<DDC7) | (1<<DDC6) | (1<<DDC5) | (1<<DDC4) | (1<<DDC3) | (1<<DDC2) |
(1<<DDC1) | (1<<DDC0);
// State: Bit7=0 Bit6=0 Bit5=0 Bit4=0 Bit3=0 Bit2=0 Bit1=0 Bit0=0
PORTC=(0<<PORTC7) | (0<<PORTC6) | (0<<PORTC5) | (0<<PORTC4) | (0<<PORTC3) |
(0<<PORTC2) | (0<<PORTC1) | (0<<PORTC0);

// Port D initialization
// Function: Bit7=Out Bit6=Out Bit5=Out Bit4=Out Bit3=Out Bit2=Out Bit1=Out Bit0=Out
DDRD=(1<<DDD7) | (1<<DDD6) | (1<<DDD5) | (1<<DDD4) | (1<<DDD3) | (1<<DDD2) |
(1<<DDD1) | (1<<DDD0);
// State: Bit7=0 Bit6=0 Bit5=0 Bit4=0 Bit3=0 Bit2=0 Bit1=0 Bit0=0
PORTD=(0<<PORTD7) | (0<<PORTD6) | (0<<PORTD5) | (0<<PORTD4) | (0<<PORTD3) |
(0<<PORTD2) | (0<<PORTD1) | (0<<PORTD0);

// Timer/Counter 0 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer 0 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC0 output: Disconnected
TCCR0=(0<<WGM00) | (0<<COM01) | (0<<COM00) | (0<<WGM01) | (0<<CS02) | (0<<CS01)
| (0<<CS00);
TCNT0=0x00;
OCR0=0x00;

// Timer/Counter 1 initialization
// Clock source: System Clock
```

```
// Clock value: Timer1 Stopped
// Mode: Normal top=0xFFFF
// OC1A output: Disconnected
// OC1B output: Disconnected
// Noise Canceler: Off
// Input Capture on Falling Edge
// Timer1 Overflow Interrupt: Off
// Input Capture Interrupt: Off
// Compare A Match Interrupt: Off
// Compare B Match Interrupt: Off
TCCR1A=(0<<COM1A1) | (0<<COM1A0) | (0<<COM1B1) | (0<<COM1B0) | (0<<WGM11) |
(0<<WGM10);
TCCR1B=(0<<ICNC1) | (0<<ICES1) | (0<<WGM13) | (0<<WGM12) | (0<<CS12) | (0<<CS11) |
(0<<CS10);
TCNT1H=0x00;
TCNT1L=0x00;
ICR1H=0x00;
ICR1L=0x00;
OCR1AH=0x00;
OCR1AL=0x00;
OCR1BH=0x00;
OCR1BL=0x00;

// Timer/Counter 2 initialization
// Clock source: System Clock
// Clock value: Timer2 Stopped
// Mode: Normal top=0xFF
// OC2 output: Disconnected
ASSR=0<<AS2;
TCCR2=(0<<WGM20) | (0<<COM21) | (0<<COM20) | (0<<WGM21) | (0<<CS22) | (0<<CS21)
| (0<<CS20);
TCNT2=0x00;
OCR2=0x00;

// Timer(s)/Counter(s) Interrupt(s) initialization
TIMSK=(0<<OCIE2) | (0<<TOIE2) | (0<<TICIE1) | (0<<OCIE1A) | (0<<OCIE1B) | (0<<TOIE1) |
(0<<OCIE0) | (0<<TOIE0);
```

```
// External Interrupt(s) initialization
// INT0: Off
// INT1: Off
// INT2: Off
MCUCR=(0<<ISC11) | (0<<ISC10) | (0<<ISC01) | (0<<ISC00);
MCUCSR=(0<<ISC2);

// USART initialization
// USART disabled
UCSRB=(0<<RXCIE) | (0<<TXCIE) | (0<<UDRIE) | (0<<RXEN) | (0<<TXEN) | (0<<UCSZ2) |
(0<<RXB8) | (0<<TXB8);

// Analog Comparator initialization
// Analog Comparator: Off
// The Analog Comparator's positive input is
// connected to the AIN0 pin
// The Analog Comparator's negative input is
// connected to the AIN1 pin
ACSR=(1<<ACD) | (0<<ACBG) | (0<<ACO) | (0<<ACI) | (0<<ACIE) | (0<<ACIC) | (0<<ACIS1) |
(0<<ACIS0);
SFIOR=(0<<ACME);

// ADC initialization
// ADC disabled
ADCSRA=(0<<ADEN) | (0<<ADSC) | (0<<ADATE) | (0<<ADIF) | (0<<ADIE) | (0<<ADPS2) |
(0<<ADPS1) | (0<<ADPS0);

// SPI initialization
// SPI disabled
SPCR=(0<<SPIE) | (0<<SPE) | (0<<DORD) | (0<<MSTR) | (0<<CPOL) | (0<<CPHA) |
(0<<SPR1) | (0<<SPR0);

// TWI initialization
// TWI disabled
TWCR=(0<<TWEA) | (0<<TWSTA) | (0<<TWSTO) | (0<<TWEN) | (0<<TWIE);
```

```
while (1)
    {
      switch (modo){
        case 0:
         filas = ~modoCero[indice];
         delay_ms(100);
        break;

        case 1:
         filas = ~modoUno[renglon][indice];
         repetir++;
         if (repetir == 5){
             renglon++;
             repetir = 0;
         }

         if (renglon == 7) renglon = 0;
        break;

        case 2:
         filas = ~modoUno[renglon][indice];
         renglon++;
         if (renglon == 7) renglon = 0;
        break;

        case 3:
         filas = ~modoUno[renglon][indice];
         delay_ms(100);
         repetir++;
         if (repetir == 5){
             renglon++;
             repetir = 0;
         }

         if (renglon == 7) renglon = 0;
        break;
```

```
   default:
    filas = modoCuatro[numero][indice];
    repetir++;
    if (repetir == 60){
        repetir = 0;
        numero++;
    }

    if (numero == 10) {
        puede_cambiar = 1;
        numero = 0;
    }
}

// Contador de anillo
switch (columnas){
   case 0x01:
    columnas = 0x02;
   break;

   case 0x02:
    columnas = 0x04;
   break;

   case 0x04:
    columnas = 0x08;
   break;

   case 0x08:
    columnas = 0x10;
   break;

   default:
    columnas = 0x01;
}

// Indice
```

```
        indice++;
        if (indice == 5) {
            indice = 0;
            cambio_caso++;
        }

        switch (modo){
           case 0:
            if (cambio_caso == 4) cambiar_modo();
           break;

           case 1:
            if (cambio_caso == 50) cambiar_modo();
           break;

           case 2:
            if (cambio_caso == 50) cambiar_modo();
           break;

           case 3:
            if (cambio_caso == 5) cambiar_modo();
           break;

           default:
            if (puede_cambiar) cambiar_modo();
        }

        PORTC = columnas;
        PORTD = filas;
        delay_ms(10);
    }
}
```

Observaciones y Conclusiones

Esta práctica fue muy divertida de hacer porque fue como ir por prototipos, primero en la primera actividad era algo sencillo, y así con la misma idea la de las filas, y así sucesivamente, fue bastante satisfactorio verla funcionar bien en todos los casos y las transiciones.

Bibliografía

Matriz de Leds: https://www.cecyt3.ipn.mx/estudiantes/plan%20continuidad/Archivo%20comprimido13/matriz-leds.pdf