Universidad Autónoma de Nuevo León
Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica

#LAB. CONTROLADORES Y MICROCONTROLADORES PROGRAMABLES

#Práctica P4
" Display 7 segmentos "

*Nombre o nombres de los integrantes junto con su matrícula:

#Verónica Yazmín Gómez Cruz #1884224
#Nahaliel Gamaliel Ríos Martínez #1884244

#Ing. Jesús Daniel Garza Camarena

Semestre Febrero 2021 – Junio 2021

MN1N2

San Nicolás de los Garza, N.L. #15.04.2021

Objetivo

Conocer el uso de los displays y el diseño de los contadores utilizando un microcontrolador.

Introducción.

Los displays de siete segmentos es una configuración particularmente versátil. Al iluminar diferentes combinaciones de los siete segmentos, se pueden mostrar todos los dígitos numéricos, así como algunos caracteres alfabéticos. Por lo general, se incluye un punto decimal, como se muestra. Esto significa que hay ocho LED en la pantalla, que necesitan 16 conexiones. Para simplificar las cosas, todos los ánodos LED están conectados entre sí o todos los cátodos LED. Los dos posibles patrones de conexión se denominan cátodo o ánodo comunes. Ahora, en lugar de que se necesiten 16 conexiones, solo hay nueve, una para cada LED y una para la conexión común. Las conexiones de clavijas reales en el ejemplo que se muestra se encuentran en dos filas, en la parte superior e inferior del dígito. Hay diez pines en total, con el ánodo o cátodo común tomando dos pines.

Display de siete segmentos (Kingbright, 12,7 mm).

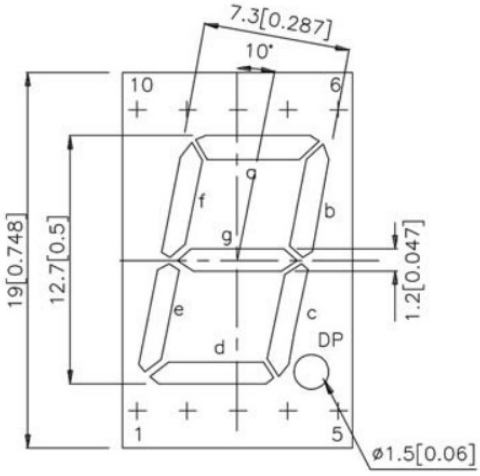


Diagrama de bloques

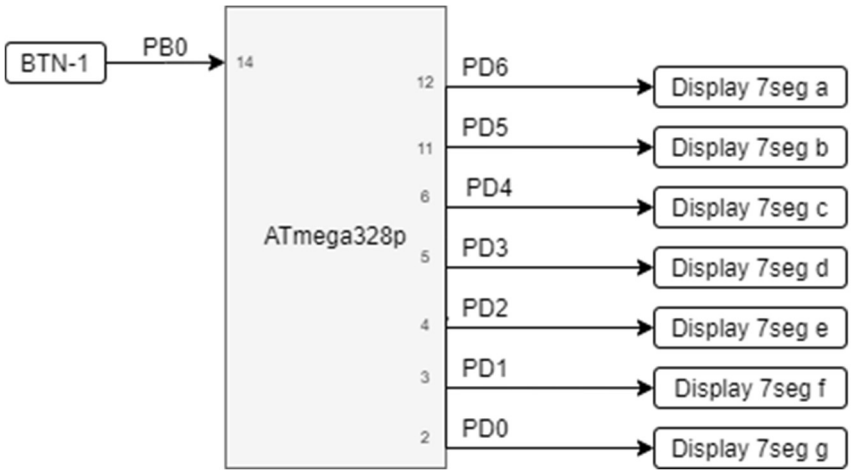
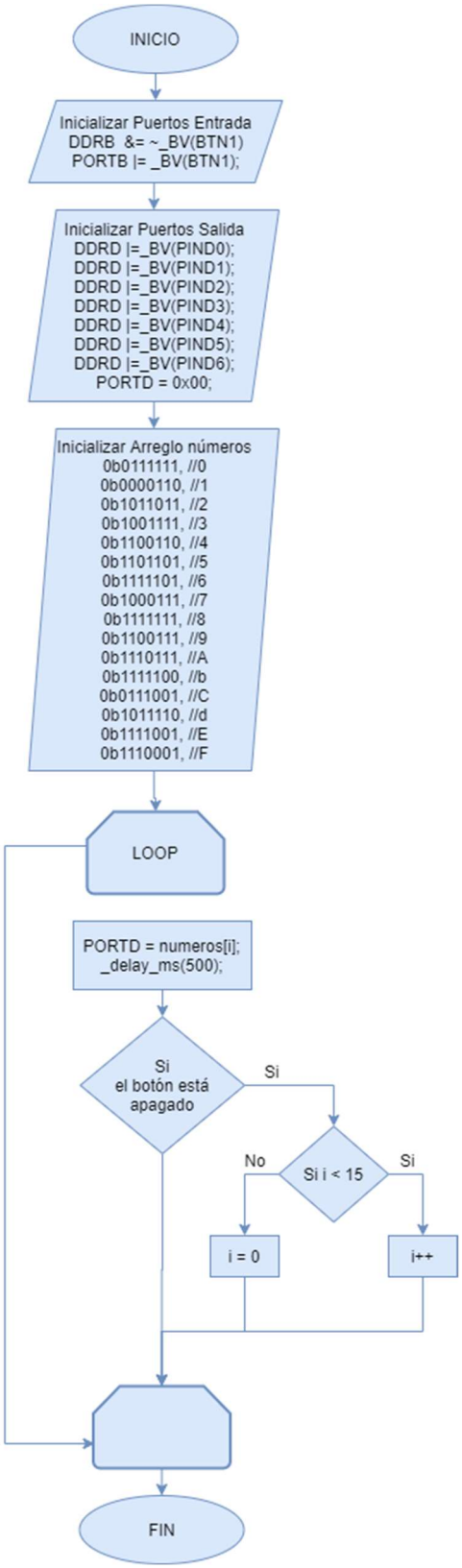


Diagrama de flujo.



Materiales utilizados

1 ATMEGA328P
1 Display 7 seg cc
2 Push button
9 Resistencia 220
Jumpers de distintos colores

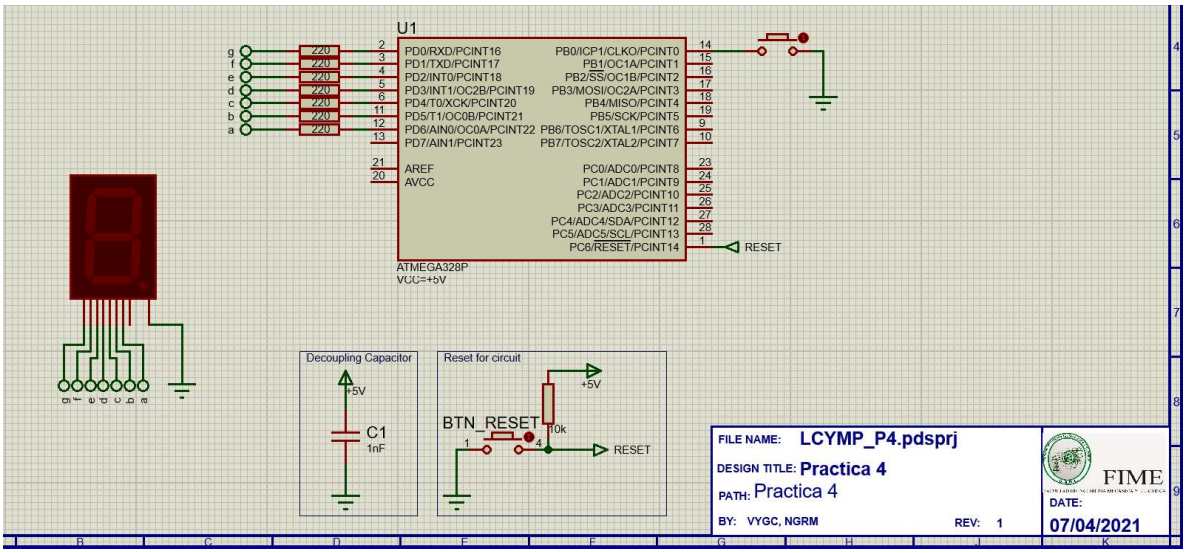
Código en Atmel.

```
/*************************************************
 * LLENAR ESTE ESPACIO CON LOS SIGUIENTES DATOS:    *
 * Nombre: Verónica Yazmín Gómez Cruz               *
 *         Nahaliel Gamaliel Rios Martinez          *
 * Hora clase: N1-N2                                *
 * Día: M                                           *
 * N° de lista: 17, 18                              *
 * N° de Equipo: 7                                  *
 * Dispositivo: ATMEGA328P                          *
 * Rev: 1.0                                         *
 * Propósito de la actividad:                       *
 * Hacer un contador hexadecimal (0 a F) automático *
 * con una velocidad de 0.5 segundos, agregar un    *
 * switch de pausa que al presionarlo detenga       *
 * conteo y se muestre el número donde se quedó y   *
 * al soltarlo el conteo continúe.                  *
 *                                Fecha: 15.04.2021 *
 *************************************************/
/*atmega328P PIN - OUT*/
/*       PIN - OUT
         atmega328P
          -------
    PC6  |1     28| PC5
    PD0  |2     27| PC4
    PD1  |3     26| PC3
    PD2  |4     25| PC2
    PD3  |5     24| PC1
    PD4  |6     23| PC0
    VCC  |7     22| GND
    GND  |8     21| AREF
    PB6  |9     20| AVCC
    PB7  |10    19| PB5
    PD5  |11    18| PB4
    PD6  |12    17| PB3
    PD7  |13    16| PB2
    PB0  |14    15| PB1
          --------
*/
/*atmega328P PIN FUNCTIONS*/
 /*
 atmega328P PIN FUNCTIONS
 pin   function              name    pin     function              name
 1     !RESET/PCINT14        PC6     15      PCINT1/OC1A           PB1
 2     RxD/PCINT16           PD0     16      PCINT2/OC1B/SS        PB2
 3     TxD/PCINT17           PD1     17      PCINT3/OC2A/MOSI      PB3
 4     INT0/PCINT18          PD2     18      PCINT4/MISO           PB4
```

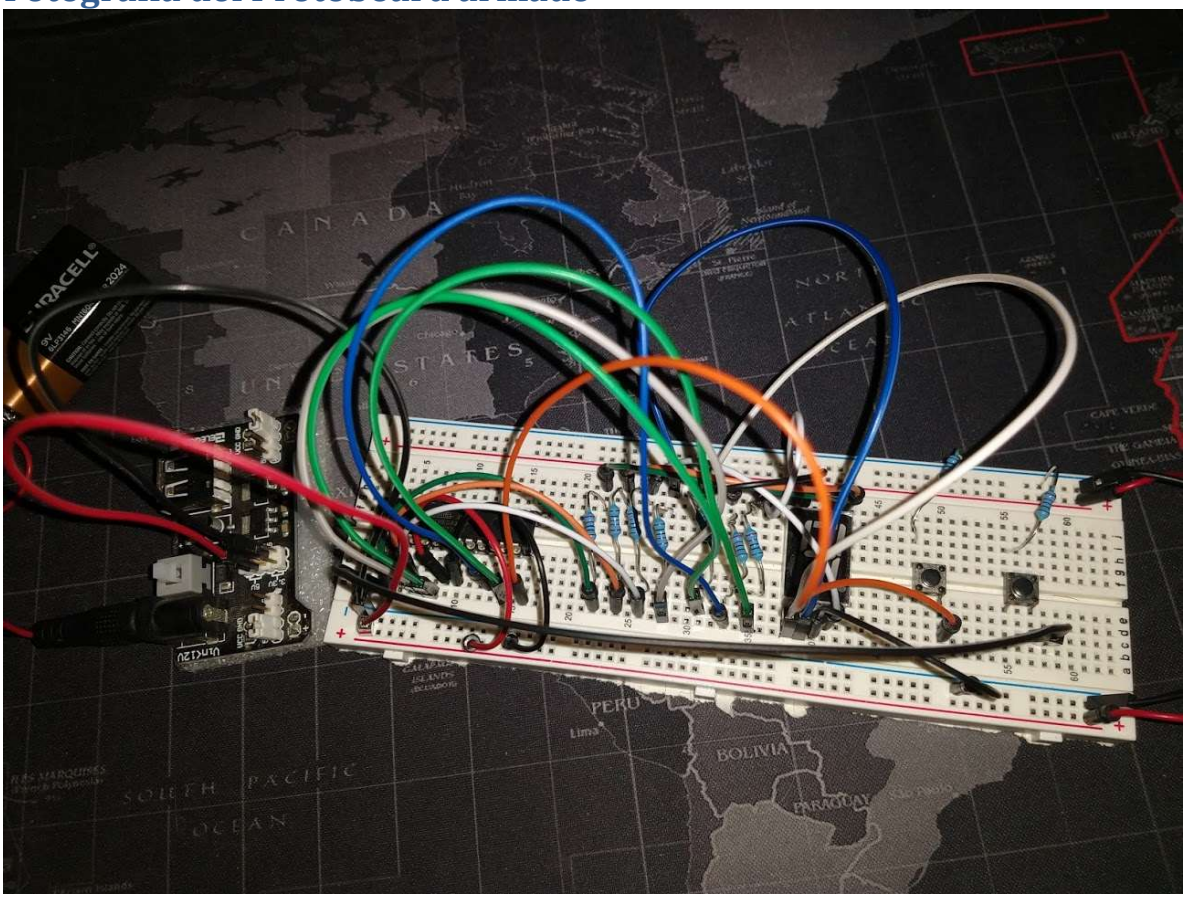
```
 5     INT1/PCINT19/OC2B     PD3     19      PCINT5/SCK            PB5
 6     PCINT20               PD4     20      ANALOG VCC            AVCC
 7     +5v                   VCC     21      ANALOG REFERENCE      AREF
 8     GND                   GND     22      GND                   GND
 9     XTAL1/PCINT6          PB6     23      PCINT8/ADC0           PC0
 10    XTAL2/PCINT7          PB7     24      PCINT9/ADC1           PC1
 11    PCINT21/OC0B          PD5     25      PCINT10/ADC2          PC2
 12    PCINT22/OC0A/AIN0     PD6     26      PCINT11/ADC3          PC3
 13    PCINT23/AIN1          PD7     27      PCINT12/ADC4/SDA      PC4
 14    PCINT0/AIN1           PB0     28      PCINT13/ADC5/SCL      PC5
 */
/******************Bibliotecas***************************/
#include <avr/io.h>//se incluyen las Bibliotecas de E/S del AVR atmega328P
#include <util/delay.h> //Biblioteca para usar _delay_ms

/******************Macros y constantes*********************/
#define F_CPU 1000000UL //1 Mhz

/******************Variables globales*********************/
//--Espacio para declarar variables globales
#define BTN1 PINB0

#define a PIND0
#define b PIND1
#define c PIND2
#define d PIND3
#define e PIND4
#define f PIND5
#define g PIND6

uint8_t numeros[16] = {
       //gfedcba
       0b0111111, //0
       0b0000110, //1
       0b1011011, //2
       0b1001111, //3
       0b1100110, //4
       0b1101101, //5
       0b1111101, //6
       0b1000111, //7
       0b1111111, //8
       0b1100111, //9
       0b1110111, //A
       0b1111100, //b
       0b0111001, //C
       0b1011110, //d
       0b1111001, //E
       0b1110001, //F
};


/***********************Funciones*************************/
//--Espacio para Establecer funciones
/*********************Declaración de Funciones************/
//--Espacio para declarar funciones
void initialize_ports(void);
/******************Programa principal*********************/
int main(void)
```

```
{
//--Inicialización
    initialize_ports(); // va hacía la inicialización de puertos
       uint8_t i = 0;
       uint8_t type = 0;

//--Ejecución
    while (1) //loop infinito
    {

              PORTD = numeros[i];
              _delay_ms(500);

              if (bit_is_set(PINB,BTN1) ){
                     if (i < 15) {
                            i++;
                     }else{
                            i = 0;
                     }
              }


    } // END loop infinito

} // END MAIN
/*******************Definición de funciones*****************/
//*************************************************************
//Descripcion de lo que hace la funcion:                     *
//initialize_ports : inicializa los puertos de entrada o     *
//salida                                                     *
//*************************************************************
void initialize_ports(void)
{
    //--Entradas
    // Declaramos puerto de entrada para boton
    DDRB  &= ~_BV(BTN1);
    PORTB |= _BV(BTN1); //Activamos PULL UP

    //--Salidas
       DDRD |=_BV(a);
       DDRD |=_BV(b);
       DDRD |=_BV(c);
       DDRD |=_BV(d);
       DDRD |=_BV(e);
       DDRD |=_BV(f);
       DDRD |=_BV(g);

       PORTD = 0x00; //-Por seguridad iniciamos en 0

}
```

Diagrama del circuito en PROTEUS.



Fotografía del Protoboard armado



Conclusión

En esta práctica realizamos la conexión de un display de 7 segmentos en simulación y en físico. Lo más retador en esta actividad fue realizar el circuito en físico, pero tras varias pruebas logramos hacer que funcionara como en la simulación. Para hacer que el display mostrara el digito correcto realizamos un arreglo con cada número hexadecimal, y en el loop infinito solo llamamos la posición de dicho array con una variable que llamamos i, después asignamos los valores del array al puerto de salida. La variable i va aumentando de uno en uno hasta llegar a 15, cuando llega 15 se le asigna el valor de 0 para volver a empezar. Para hacer la función de pausa al presionar un botón, solo agregamos una condición para que cuando el botón estuviera presionado la variable i no aumentara.

Bibliografía

Toulson, R., & Wilmshurst, T. (2016). Fast and Effective Embedded Systems Design: Applying the Arm Mbed (2nd ed.). Newnes.