

MICROCONTROLADORES

Práctica No. 19. Control de un servomotor usando PWM.

1. Objetivo

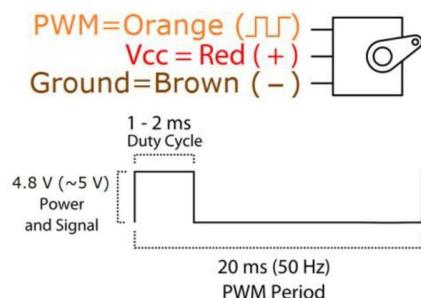
- Uso del PWM para controlar el giro de un servomotor.

2. Material y Equipo.

- Computador o laptop con STM32CubeIDE.
- Un Servomotor SG90.
- Una modulo PCF8574 con LCD.
- Un Teclado Matricial 4x4.

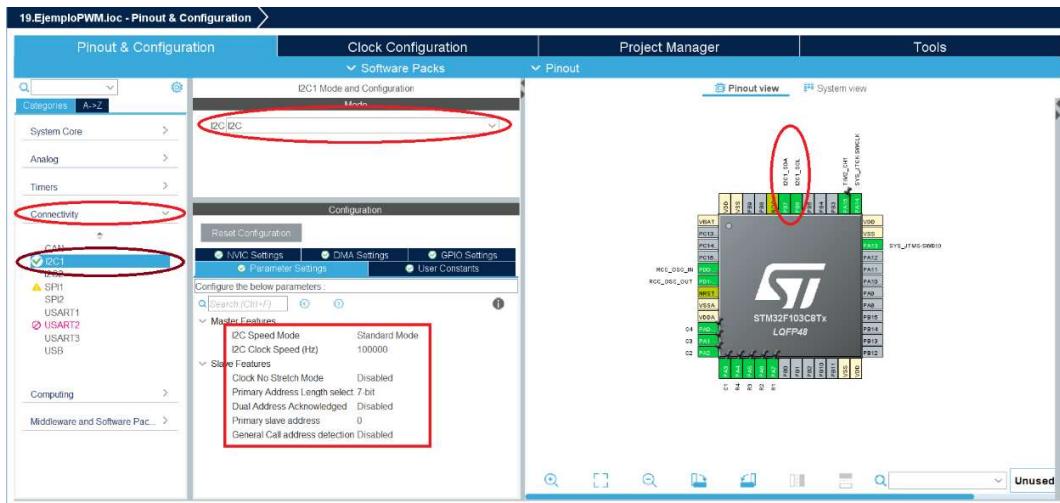
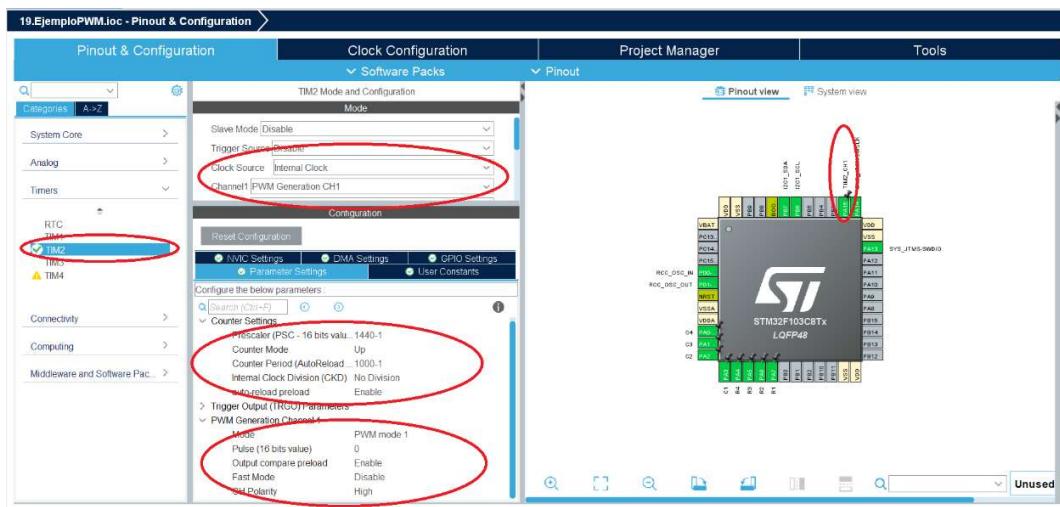
3. Marco de Referencia.

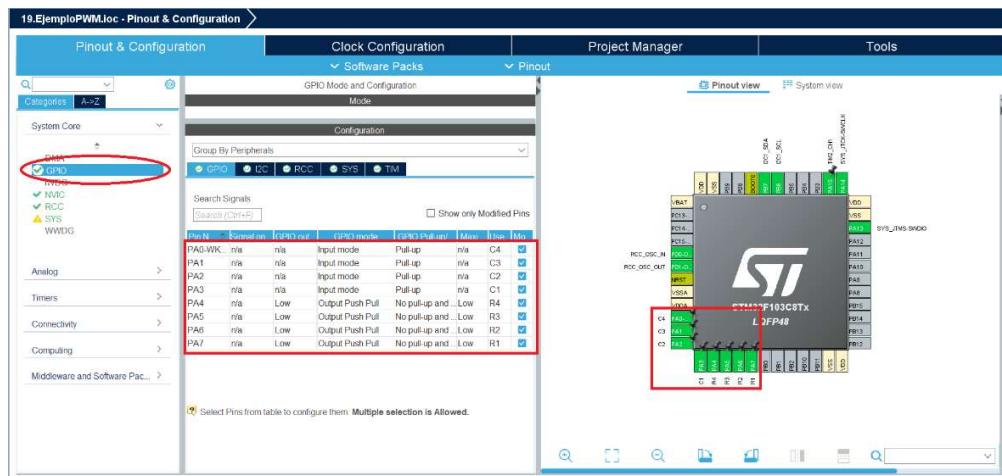
El servomotor SG90 es un servomotor ligero y pequeño con una rotacion de 0 a 180 grados. El servomotor opera con un voltaje de 5V a una frecuencia fija de 50 Hz (20ms) y el ciclo de trabajo varia de 1 ms a 2 ms (0.9 ms – 0°, 1.5ms – 90° y 2.1ms – 180°), la siguiente figura muestra la conexión y señal de control del SG90.



4. Desarrollo y Procedimiento.

Se creará un proyecto en el STM32CubeIDE como se indicó anteriormente.





El código de la práctica es el siguiente en el archivo main.c.

```

1 #include "main.h"
2 #include "i2c.h"
3 #include "tim.h"
4 #include "gpio.h"
5 #include "lcd.h"
6 #include "Keypad.h"
7 #include <string.h>
8
9 char strBorrar[] = "      ";
10 char str[6];
11 uint8_t datoKbd[3];
12 uint8_t grados;
13
14 void SystemClock_Config(void);
15
16 long map(long x, long in_min, long in_max, long out_min, long out_max){
17     return (x - in_min) * (out_max - out_min) / (in_max - in_min) + out_min;
18 }
19
20 void WriteServo(uint8_t angulo){
21     long dutyCycle;
22
23     if(angulo < 0){
24         angulo = 0;
25     }
26     if(angulo > 180){
27         angulo = 180;
28     }
29
30     dutyCycle = map(angulo, 0, 180, 20, 100);
31     __HAL_TIM_SET_COMPARE(&htim2, TIM_CHANNEL_1, dutyCycle);
32 }
```

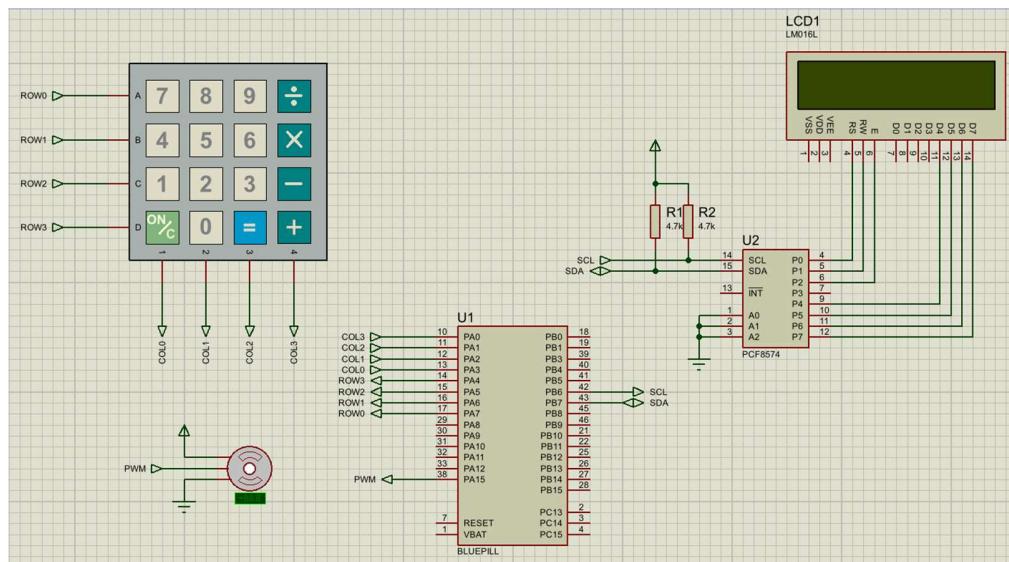
```
34 void leerTeclado(uint8_t *ptrBuff){
35     uint8_t charKbd = 0;
36     uint8_t conta = 0, varTemp1, varTemp2, charTemp;
37
38     memset(ptrBuff, 0, sizeof(*ptrBuff));
39     do{
40         charKbd = read_keypad();
41         if((charKbd >= '0') && (charKbd <= '9')){
42             Lcd_Data(charKbd);
43             charTemp = charKbd - 48;
44             switch(conta){
45                 case 0:
46                     ptrBuff[0] = charTemp;
47                     ptrBuff[1] = 0;
48                     ptrBuff[2] = 0;
49                     conta = 1;
50                     break;
51                 case 1:
52                     varTemp1 = ptrBuff[0];
53                     ptrBuff[0] = charTemp;
54                     ptrBuff[1] = varTemp1;
55                     ptrBuff[2] = 0;
56                     conta = 2;
57                     break;
58                 case 2:
59                     varTemp1 = ptrBuff[0];
60                     varTemp2 = ptrBuff[1];
61                     ptrBuff[0] = charTemp;
62                     ptrBuff[1] = varTemp1;
63                     ptrBuff[2] = varTemp2;
64                     conta = 0;
65                     break;
66             }
67         }
68     }while(charKbd != '#');
69 }
70 }

72 uint8_t convertGrados(uint8_t *ptrBuff){
73     uint8_t num;
74
75     num = (ptrBuff[2] * 100) + (ptrBuff[1] * 10) + ptrBuff[0];
76
77     return num;
78 }

80 int main(void)
81 {
82     HAL_Init();
83     SystemClock_Config();
84     MX_GPIO_Init();
85     MX_I2C1_Init();
86     MX_TIM2_Init();
87     HAL_TIM_PWM_Start(&htim2, TIM_CHANNEL_1);
88     Lcd_Init();
89     Lcd_Gotoxy(1, 1);
90     Lcd_Print("Angulo[0-180]:");
91     WriteServo(0);
92     HAL_Delay(50);
93
94     while (1)
95     {
96         Lcd_Gotoxy(1, 2);
97         leerTeclado(datoKbd);
98         grados = convertGrados(datoKbd);
99         WriteServo(grados);
100        HAL_Delay(100);
101        Lcd_Gotoxy(1, 2);
102        Lcd_Print(strBorrar);
103    }
104 }
```

5. Esquemático del circuito.

El esquemático de la práctica se muestra a continuación.



6. Observaciones.

Esta sección es para que el alumno anote sus observaciones.

7. Conclusiones.

Esta sección es para que el alumno anote sus conclusiones.

8. Importante.

La práctica deberá ser validada en el salón de clases antes de anexar el reporte al manual de prácticas. Una vez validada realizar el reporte de práctica como se anteriormente y anexar al manual de prácticas que se entregará a final del curso.