

## MICROCONTROLADORES

### Práctica No. 9. Contador binario de 8 bits con 74HC595.

#### 1. Objetivo

- Realizar un contador binario de 8 bits con un 74HC595.

#### 2. Material y Equipo.

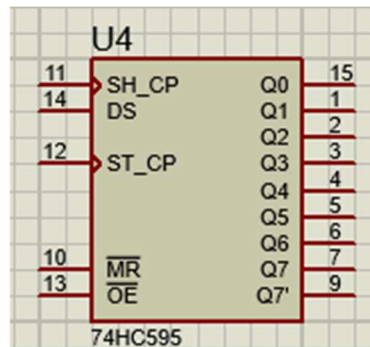
- Computador o laptop con el STM32CubeIDE.
- Un 74HC595.
- Ocho Leds de 5mm o 3mm.
- Ocho resistencias de 330Ω o 220Ω.

#### 3. Marco de Referencia.

En esta práctica introduciremos un nuevo componente el 74HC595. El 74HC595 es usado para convertir una entrada serial a una salida paralela de 8 bits. Este integrado puede ser usado para expandir los I/Os con solo 3 pines y podremos tener 8 salidas extras. El funcionamiento del 74HC595 es el siguiente.

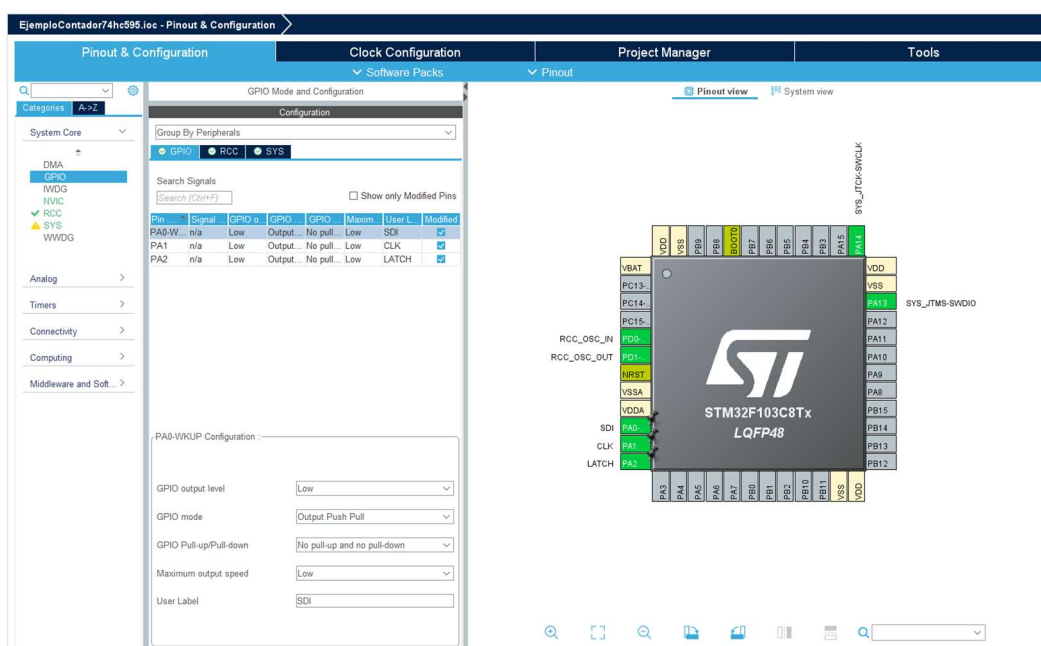
Pin	Numero GPIO	Descripción
Q0 – Q7	15, 1 – 7	Salida de datos paralela.
VCC	16	Pin positivo del 74HC595 (2v – 6v).
GND	8	Pin negativo del 74HC595 (GND).
DS	14	Entrada de datos serial.
OE	13	Enable Output. Cuando este pin está en alto, Q0 – Q7 están en alta impedancia. Cuando este pin está a bajo, Q0 – Q7 están en modo salida.
ST_CP	12	Parallel Update Output. Cuando se recibe un flanco de subida (↑) por este

		pin actualiza el dato en la salida paralela.
SH_CP	11	Serial Shift Clock. Cuando se recibe un flanco de subida ( $\uparrow$ ) por este pin, se hará un corrimiento en el registro de corrimientos.
MR	10	Remove Shift Register. Un cero en este pin borrara el contenido del registro de corrimientos.
Q7'	9	Serial Data Output. Este pin se conecta a la entrada serial de otro 74HC595 para expandir más GPIO's.



## 4. Desarrollo y Procedimiento.

Se creará un proyecto en el STM32CubeIDE como se indicó anteriormente. La configuración queda como se indica en la siguiente figura.



La configuración de los pines SDI, CLK y LATCH es la misma solo cambia la etiqueta. La siguiente figura muestra la configuración.

PA0-WKUP Configuration :

- GPIO output level:
- GPIO mode:
- GPIO Pull-up/Pull-down:
- Maximum output speed:
- User Label:

El código de la práctica es el siguiente. Recuerde que el siguiente código debe estar entre los comentarios “USER CODE BEGIN” y “USER CODE END”.

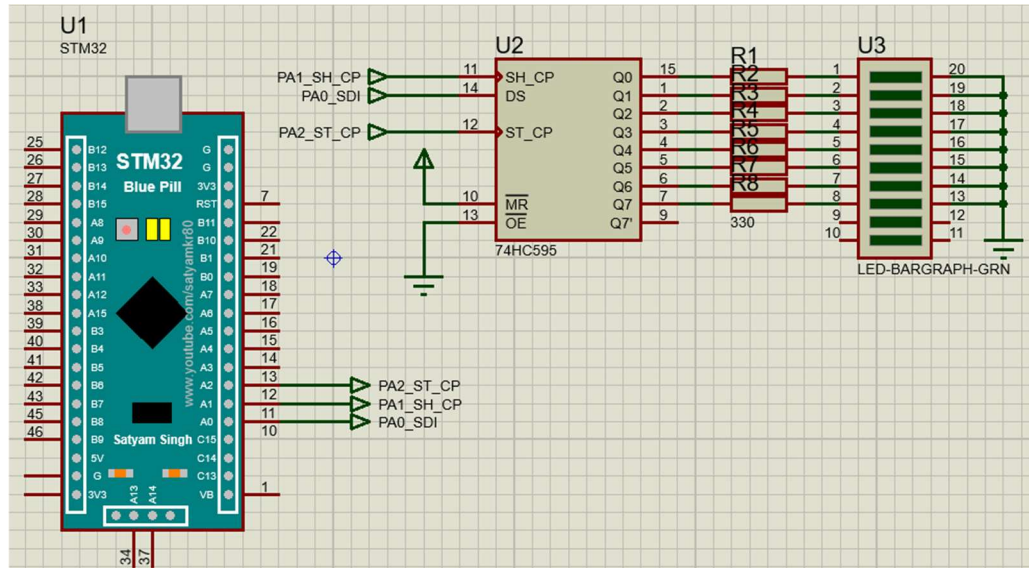
```

1 #include "main.h"
2
3 //
4 // PA0 - DS Pin 14 (74HC595)
5 // PA1 - SH_CP Pin 11 (74HC595)
6 // PA2 - ST_CP Pin 12 (74HC595)
7 //
8 // Entrada de dato serial (DS o SDI)
9 #define SDI_SetHigh() HAL_GPIO_WritePin(SDI_GPIO_Port, SDI_Pin, GPIO_PIN_SET)
10 #define SDI_SetLow() HAL_GPIO_WritePin(SDI_GPIO_Port, SDI_Pin, GPIO_PIN_RESET)
11
12 // Serial Shift Clock (SH_CP o CLK)
13 #define CLK_SetHigh() HAL_GPIO_WritePin(CLK_GPIO_Port, CLK_Pin, GPIO_PIN_SET)
14 #define CLK_SetLow() HAL_GPIO_WritePin(CLK_GPIO_Port, CLK_Pin, GPIO_PIN_RESET)
15
16 // Parallel Update Output (ST_CP o LATCH)
17 #define LATCH_SetHigh() HAL_GPIO_WritePin(LATCH_GPIO_Port, LATCH_Pin, GPIO_PIN_SET)
18 #define LATCH_SetLow() HAL_GPIO_WritePin(LATCH_GPIO_Port, LATCH_Pin, GPIO_PIN_RESET)
19 /* USER CODE END PD */
20
21 enum{
22     CATODO = 0,
23     ANODO,
24     LED
25 };
26
27 uint8_t conta;
28
29 void SystemClock_Config(void);
30 static void MX_GPIO_Init(void);
31
32 //
33 // Esta funcion recorre el dato y saca bit a bit por el pin SDI.
34 //
35 void ShiftOut(uint8_t val, uint8_t tDisplay){
36     uint8_t i;
37
38     if(tDisplay == ANODO)
39         val = ~val;
40
41     for(i = 0; i < 8; i++){
42         if((val & 0x80) != 0)
43             SDI_SetHigh();
44         else
45             SDI_SetLow();
46         val <<= 1;
47         CLK_SetHigh();
48         CLK_SetLow();
49     }
50 }
51
52 //
53 // Esta funcion saca el dato serialmente por el pin SDI y habilita el LATCH
54 // paralelo de salida.
55 //
56 void display_led(uint8_t *data, uint8_t len){
57     uint8_t i;
58
59     for(i = 0; i < len; i++){
60         LATCH_SetLow();
61         ShiftOut(data[i], LED);
62         LATCH_SetHigh();
63     }
64 }
65
66 int main(void)
67 {
68     HAL_Init();
69
70     SystemClock_Config();
71
72     MX_GPIO_Init();
73
74     while (1)
75     {
76         display_led(&conta, 1);
77         conta++;
78         HAL_Delay(100);
79     }
80 }

```

## 5. Esquemático del circuito.

El circuito 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 indicó anteriormente y anexar al manual de prácticas que se entregará a final del curso.