
LABORATORIO 1

INTRODUCCIÓN A

MICROCONTROLADORES Y MANEJO DE

GPIOS

Integrante:

Oswaldo Ariel Espinoza Ramos - B22384
osvaldo.espinoza@ucr.ac.cr

Profesor:

MSc. Marco Villalta Fallas
Universidad de Costa Rica
Escuela de Ingeniería Eléctrica
IE-0624 Laboratorio de Microcontroladores

13 de enero de 2023

Índice de contenidos

1. Nota Teórica	1
2. Desarrollo	5
3. Conclusiones	9

Índice de figuras

1. Diagrama de bloques de microcontrolador PIC12F675 [1]	2
2. Fuente de 5V, en SimulIDE	3
3. Boton, en SimulIDE	3
4. Diodo LED, en SimulIDE	4
5. Resistencia de 10k Ω , SimulIDE	4
6. Resistencia de 100k Ω , SimulIDE	4
7. Resistencia de 100 Ω , SimulIDE	5
8. Circuito de simulación de dado en SimulIDE	6
9. Simulación de dado con resultado el número 1, SimulIDE	8
10. Simulación de dado con resultado el número 4, SimulIDE	8

Resumen

A este laboratorio se le proporcionó la instalación de varios archivos y un programa (SimulIDE) para simular el lanzamiento del dado ya que está construido sobre el microprocesador PIC12F675 que se requiere para poder realizar este circuito.

1. Nota Teórica

El microcontrolador utilizado fue el PIC12F675 que posee las siguientes especificaciones:

- 35 instrucciones
- 6 contactos de E/S
- Programación serie en circuito (ICSP)
- 1 comparador
- Pila de hardware de 8 niveles
- Oscilador interno de 4 MHz
- Convertidor de analógico a digital (ADC) de 10 bits y 4 canales – PIC12F675 solo
- Un temporizador de 8 bits
- Un temporizador de 16 bits

El PIC12F tiene un oscilador RC interno que tiene 6 canales de E/S de 8 pines.

El diagrama de bloques del microcontrolador:

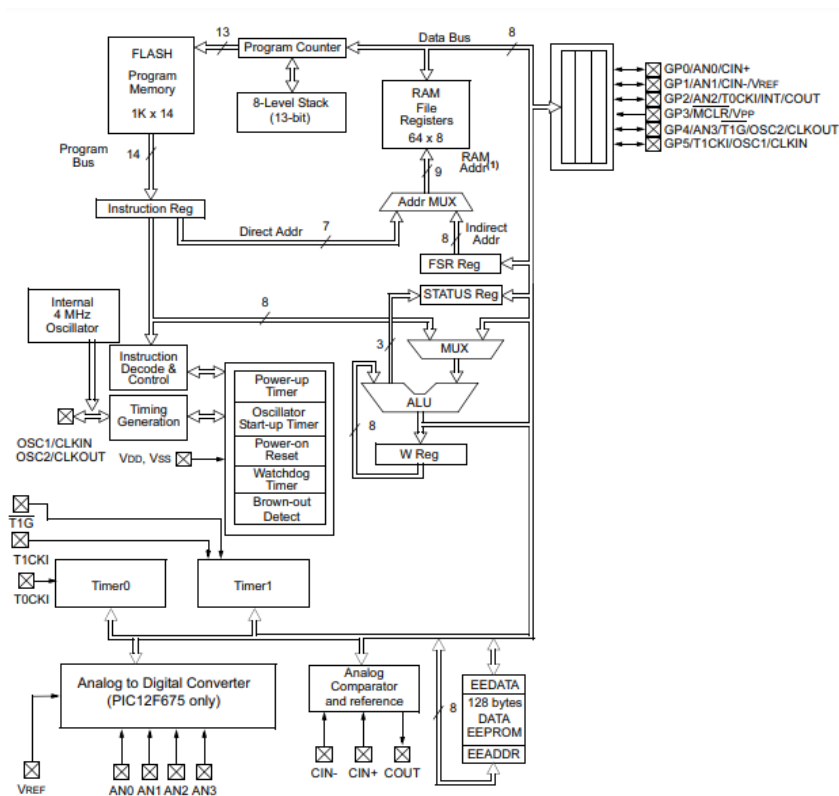


Figura 1: Diagrama de bloques de microcontrolador PIC12F675 [1]

Las características eléctricas:

- Temperatura ambiente bajo polarización: -40 a +125°C
- Temperatura de almacenamiento: -65°C a +150°C
- Voltaje en VDD con respecto a VSS: -0,3 a +6,5 V
- Voltaje en \overline{MCLR} con respecto a Vss: -0.3 a +13.5V
- Tensión en todos los demás pines con respecto a VSS: -0,3 V a (VDD + 0,3 V)
- Disipación total de la energía: 800 mW
- Corriente máxima fuera del pin VSS: 300mA

- Corriente máxima en el pin VDD: 250mA
- Corriente de pinza de entrada, I_{IK} ($V_I < 0$ o $V_I > V_{DD}$): $\pm 20\text{mA}$
- Corriente de pinza de salida, I_{OK} ($V_o < 0$ o $V_o > V_{DD}$): $\pm 20\text{mA}$
- Máxima corriente de salida absorbida por cualquier pin de E/S: 25mA
- Corriente de salida máxima generada por cualquier pin de E/S: 25mA
- Máxima corriente absorbida por todos los GPIO: 125mA
- Máxima corriente de origen todos los GPIO: 125mA

Como componentes utilizados están:

- Fuente de 5V, con precio de aproximadamente \$ 5.

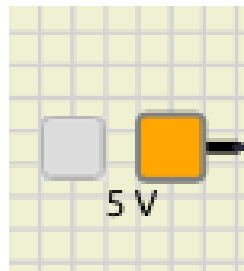


Figura 2: Fuente de 5V, en SimulIDE

- Botón, precio aproximadamente \$1

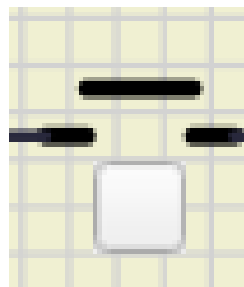


Figura 3: Boton, en SimulIDE

- Diodo LED, precio aproximadamente \$1

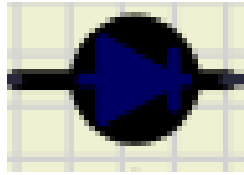


Figura 4: Diodo LED, en SimulIDE

- Resistencia 10 k Ω , precio aproximadamente \$0.5

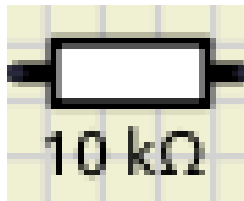


Figura 5: Resistencia de 10k Ω , SimulIDE

- Resistencia 100 k Ω , precio aproximadamente \$0.5

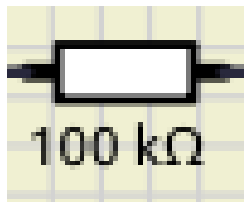


Figura 6: Resistencia de 100k Ω , SimulIDE

- Resistencia 100 Ω , precio aproximadamente \$0.5

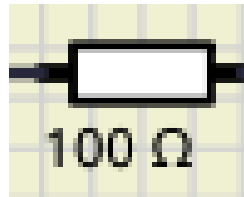


Figura 7: Resistencia de 100Ω, SimulIDE

2. Desarrollo

Como se mencionó anteriormente, el laboratorio incluye la creación de un circuito simulador del lanzamiento de un dado, que es con el microcontrolador PIC12F675 para poder comprender GPIO.

Para simular, se ha utilizado un simulador "SimulIDE" para la simulación del microcontrolador y los componentes deseados enumerados en librerías específicas para crear instrucciones para el microcontrolador, luego usar el código de "Makefile" para crear el hexadecimal del código "C", para que el microcontrolador pueda leerlo y ejecutarlo.

Primero se creó un archivo ".simu", cuya extensión está destinada a trabajar dentro de SimulIDE, para armar el sistema en la forma en que fue pensado, se puede apreciar en la figura 8

Luego, el archivo se programa en lenguaje "C" para enviar instrucciones al microcontrolador. puedes ver:

```

1 #include <pic14/pic12f675.h>
2
3 typedef unsigned int word ;
4 word __at 0x2007 __CONFIG = (_MCLRE_OFF & _WDT_OFF &
   _INTRC_OSC_NOCLKOUT) ;
5
6 void delay (unsigned int tiempo);
7
8 void main(void)
9 {
10     ANSEL=0b00000000; //convertir pin de analogico a digital
11     TRISIO = 0b00100000; //Poner todos los pines como salidas
12     GPIO = 0x00000000; //Poner pines en bajo
13
14     unsigned int time = 250;
15     int timer = 0;
16     int cont = 0;

```

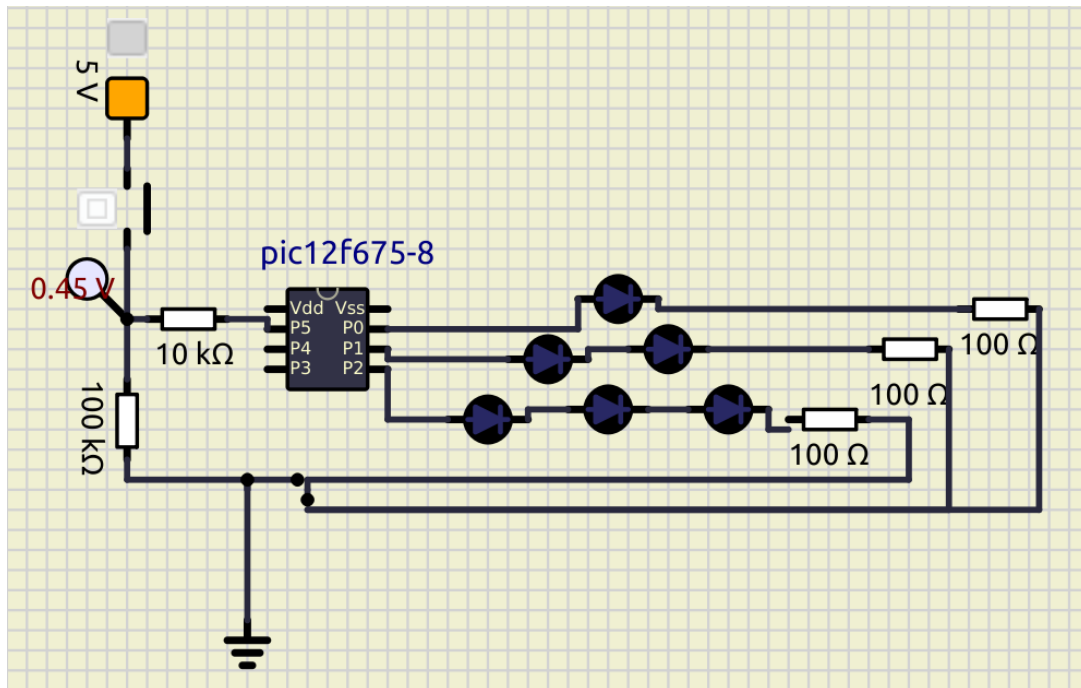


Figura 8: Circuito de simulación de dado en SimulIDE

```

17 //Loop forever
18 while ( 1 )
19 {
20     timer = timer+1;
21     if (timer == 6){
22         timer = 0;
23     }
24     if(GPIO==0b00100000){
25         cont = timer;
26         if(cont==1){
27             GPIO=0b00000001;
28             delay(time);
29             GPIO=0b00000000;
30         }
31         if(cont == 2){
32             GPIO=0b00000010;
33             delay(time);
34             GPIO=0b00000000;
35         }
36         if(cont == 3){
37             GPIO=0b00000100;
38             delay(time);

```



```

39     GPIO=0b00000000;
40 }
41 if(cont == 4){
42     GPIO=0b00000101;
43     delay(time);
44     GPIO=0b00000000;
45 }
46 if(cont == 5){
47     GPIO=0b00000110;
48     delay(time);
49     GPIO=0b00000000;
50 }
51 if(cont == 6){
52     GPIO=0b00000111;
53     delay(time);
54     GPIO=0b00000000;
55 }
56 }
57 }
58
59 }
60
61 void delay(unsigned int tiempo)
62 {
63     unsigned int i;
64     unsigned int j;
65
66     for(i=0;i<tiempo;i++)
67         for(j=0;j<1275;j++);
68 }

```

Básicamente, como puede ver en el código, cuando se activa el pin 5 (GPIO = 001000000), el pin en el que está el botón "al azar" activa una cantidad de LED que representan la cantidad de "cont".

Cabe señalar que en la imagen 8 la disposición de los LED se realiza de tal manera que se pueden formar los números 1-6. Esto se debe a que el microcontrolador necesita suministrar 5 V y el LED en el pin 0 tiene un umbral de 2,4 V y una resistencia a tierra de 100Ω que se activa cuando recibe una entrada de 5 V. El pin 1 tiene 2 LED conectados en serie, cada LED tiene un umbral de 1,4 V, por lo que ambos pueden activarse al recibir 5 V, y hay una resistencia a tierra de 100Ω detrás del LED. Hay 3 LED de umbral de 0,4 V en

serie en el pin 2 para permitirles operar con un suministro de 5 V.

El pin 5 tiene el botón cableado para que active la función del circuito cuando se activa, por lo que usa 5v para hacer su función.

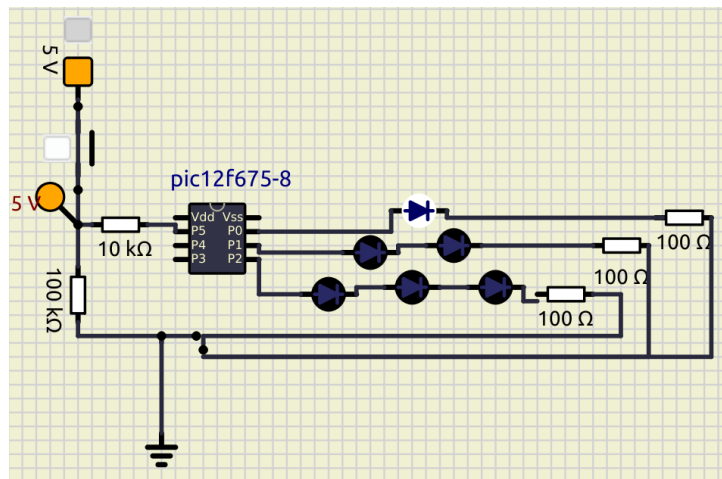


Figura 9: Simulación de dado con resultado el número 1, SimulIDE

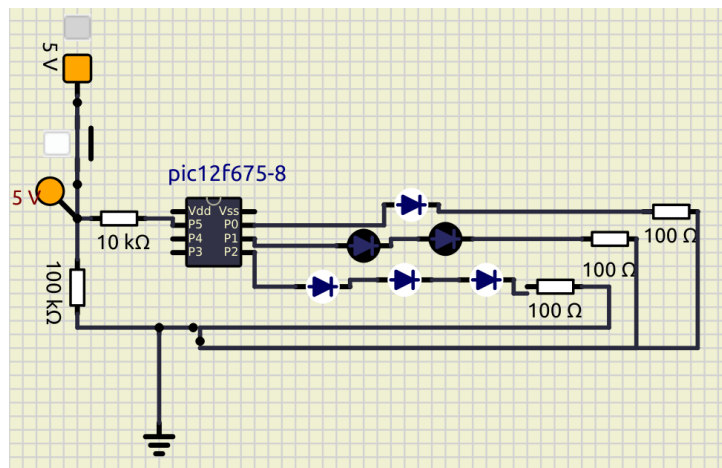


Figura 10: Simulación de dado con resultado el número 4, SimulIDE

3. Conclusiones

El código "C" para las instrucciones del microcontrolador debe ser muy detallado o no hará lo que quiere. También asegúrese de deshabilitar ciertas instrucciones o funciones en el código o no funcionará correctamente.

Referencias

[1] Microchip, "Pic12f629/675 data sheet," *Microchip Technology Inc.*, 2003.