

Facultad de ingeniería

Materia: Laboratorio de Microcomputadoras

Previo 4

Título: Puertos Paralelos Entradas/Salidas

Integrantes:

- Martínez Pérez Brian Erik - 319049792
- Nuñez Rodas Abraham Enrique - 114003546
- Vicenteño Maldonado Jennifer Michel - 317207251

Profesor: Moises Melendez Reyes

Grupo: 1

Fecha de Entrega: 9 de marzo de 2025

Semestre: 2025-2



1. Explique cómo se cambia de banco de RAM en la programación en lenguaje ensamblador, ¿por qué es necesario cambiarse de banco en la ejecución de los programas?

Si no se cambia de banco antes de acceder a un registro específico, el microcontrolador puede leer o escribir en la ubicación incorrecta, causando errores.

Para acceder a diferentes registros de memoria, se debe cambiar de banco usando los bits RP0 y RP1 en el registro STATUS.

Accede a registros del Banco 2

```
BSF STATUS, RP0  
BCF STATUS, RP1
```

Accede a registros del Banco 0

```
BCF STATUS, RP0  
BCF STATUS, RP1
```

2. ¿Cómo se configura un puerto paralelo como entrada o salida, para los microcontroladores PIC?

Los puertos paralelos del PIC (PORTA, PORTB) se configuran como entrada o salida usando el registro "TRISx", donde:

1 = Entrada
0 = Salida

Código para configurar el "PORTB" como salida y el "PORTA" como entrada:

```
BSF STATUS, RP0 ; Cambiar al Banco 1 para acceder a TRIS  
MOVLW B'00000000' ; Configurar todos los pines de PORTB como salida  
MOVWF TRISB  
MOVLW B'11111111' ; Configurar todos los pines de PORTA como entrada  
MOVWF TRISA  
BCF STATUS, RP0 ; Volver al Banco 0
```

3. Implemente en lenguaje ensamblador un IF tomando en cuenta el valor de un bit B de cualquier registro.

Descripción: Se revisa si el bit 2 de PORTB está en 1, Si está en 1, se enciende el LED en PORTC.0, Si está en 0, se apaga el LED.

Código:

```
BSF STATUS, RP0 ; Cambia a Banco 1
MOVLW B'00000000' ; Configurar PORTB como entrada
MOVWF TRISB
MOVLW B'00000000' ; Configurar PORTC como salida
MOVWF TRISC
BCF STATUS, RP0 ; Regresa al Banco 0
```

LOOP:

```
BTFSS PORTB, 2 ; Si PORTB.2 es 1, salta la siguiente instrucción
GOTO LED_OFF ; Si es 0, apaga el LED y sigue en el loop
BSF PORTC, 0 ; Si PORTB.2 es 1, enciende el LED
GOTO LOOP
```

LED_OFF:

```
BCF PORTC, 0 ; Apaga el LED
GOTO LOOP
```

4. ¿Cómo se implementa una subrutina de retardo, para qué se utilizan?

Un retardo implica una espera en la ejecución del programa durante un tiempo determinado. Los retardos son necesarios para que el ojo humano pueda percibir ciertas acciones del programa, o incluso para hacer más evidentes los cambios.

El PIC16F877 no tiene una instrucción directa para retardos, por lo que se debe usar bucles de decremento y comprobación para generar pausas.

Descripción: Esta subrutina usa tres registros (VALOR1, VALOR2, VALOR3) para generar un retardo más largo, Se cargan valor en "VALOR1", Cada bucle decrementa un registro. Primero "VALOR3", luego "VALOR2", y por último "VALOR1". Cuando todos los registros llegan a cero, la subrutina retorna (RETURN). La combinación de decrementos genera un retraso largo, ya que cada nivel agrega ciclos de ejecución.

Código:

RETARDO:

```
MOVLW H'255' ; Cargar 255 en W
MOVWF VALOR1 ; Guardar en VALOR1
```

LOOP1:

```
MOVLW H'255'
MOVWF VALOR2
```

LOOP2:

```
MOVLW H'255'  
MOVWF VALOR3
```

LOOP3:

```
DECFSZ VALOR3, F ; Decrementa VALOR3 y salta si es 0  
GOTO LOOP3      ; Repite hasta que VALOR3 = 0
```

```
DECFSZ VALOR2, F ; Decrementa VALOR2 y salta si es 0  
GOTO LOOP2      ; Repite hasta que VALOR2 = 0
```

```
DECFSZ VALOR1, F ; Decrementa VALOR1 y salta si es 0  
GOTO LOOP1      ; Repite hasta que VALOR1 = 0
```

```
RETURN          ; Regresa al programa principal
```

LOOP:

```
BSF PORTB, 0    ; Enciende el LED  
CALL RETARDO    ; Llama a la subrutina de retardo  
BCF PORTB, 0    ; Apaga el LED  
CALL RETARDO  
GOTO LOOP       ; Repite indefinidamente
```

5. ¿Cómo se ajusta el tiempo en una subrutina de retardo?

Para ajustar el tiempo, podemos crear un bucle que repita una subrutina que tenga ya establecido un tiempo, este tiempo tendrá que ser un múltiplo del tiempo total que deseamos en el retardo. Se puede realizar incrementando o decrementando.

6. ¿Qué herramienta del IDE MPLab se puede utilizar para medir el tiempo que le toma a las instrucciones o grupos de instrucciones ejecutarse ?

La herramienta Stopwatch es un cronómetro que nos permite medir el tiempo de ejecución de un grupo de instrucciones, para poder realizar esta medición necesita: establecer la frecuencia a la que trabaja el microcontrolador, establecer breakpoints al inicio y final del bloque, simular el programa y activar la herramienta desde la opción Debugger del menú.

7. ¿Cómo se configura el puerto A como entradas digitales?

El registro TRISA es el encargado de determinar la dirección de los pines del puerto B, para que este se convierta en una entrada los bits deben estar en 1.

Mediante las siguientes instrucciones

```
MOVLW H'FF'  
MOVWF TRISA
```

El registro ADCON1 es el encargado de hacer que las funciones trabajen de forma analógica por lo que debemos configurarlo para que funcionen de forma digital.

Mediante las siguientes instrucciones
MOVLW H'06'
MOVWF ADCON1

8. ¿Cómo se configura el puerto B como salidas digitales?

Mediante las siguientes instrucciones
MOVLW H'00"
MOVWF TRISB

Referencias

del PIC, 2. 1-La Familia. (s/f). 2.- Descripción General del PIC16F877. Edu.ar. Recuperado el 23 de febrero de 2025, de https://exa.unne.edu.ar/ingenieria/sistemas/public_html/Archi_pdf/HojaDatos/Microcontroladores/PIC16F877.pdf

GARCÍA, Rubén, SAVAGE, Jesús, MUNIVE, Carlos. Prácticas de laboratorio de microcomputadoras, México, Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ingeniería.

Gonzalez, S. (2015, 20 octubre). Subrutinas de retardo [Diapositivas]. SlideShare. <https://es.slideshare.net/slideshow/subrutinas-de-retardo/54189295>.

Microchip Lightning support. (s. f.). <https://microchip.my.site.com/s/article/Code-execution-time-measurement--STOPWATCH--in-MPLAB-X-IDE>