



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

**UNIDAD PROFESIONAL INTERDISCIPLINARIA EN INGENIERÍA Y
TECNOLOGÍAS AVANZADAS**

UPIITA

PIC16F887: Apuntes de los videos 68 al 73

Microprocesadores, Microcontroladores e interfaz

Alumno: Morales Fernandez Albert

Profesor: Gutiérrez Begovich David Arturo

Grupo: 2MM11

Fecha de entrega: 12/03/2024

68 SUBROUTINAS

- Son fragmentos de código que se pueden mandar a llamar para que se ejecuten las veces que sea necesario
- Se llaman con la instrucción "CALL K" (K es la dirección de la flash en donde empieza la subrutina)
- Para regresar de una subrutina se utiliza la instrucción "RETURN"

El PIC16F877A tiene una pila de 8 registros de 13 bits cada uno, por lo que se podrían anidar hasta 8 subrutinas (siempre y cuando no se estén utilizando interrupciones, eso cambia el número de anidaciones)

- La instrucción CALL K realiza los siguientes pasos:

- 1 - Salva la dirección del PC en la dirección de la PILA que tiene el apuntador de la PILA
- 2 - Incrementa en 1 al apuntador de la pila
- 3 - Carga al PC con la dirección de programa escrita en el parámetro K

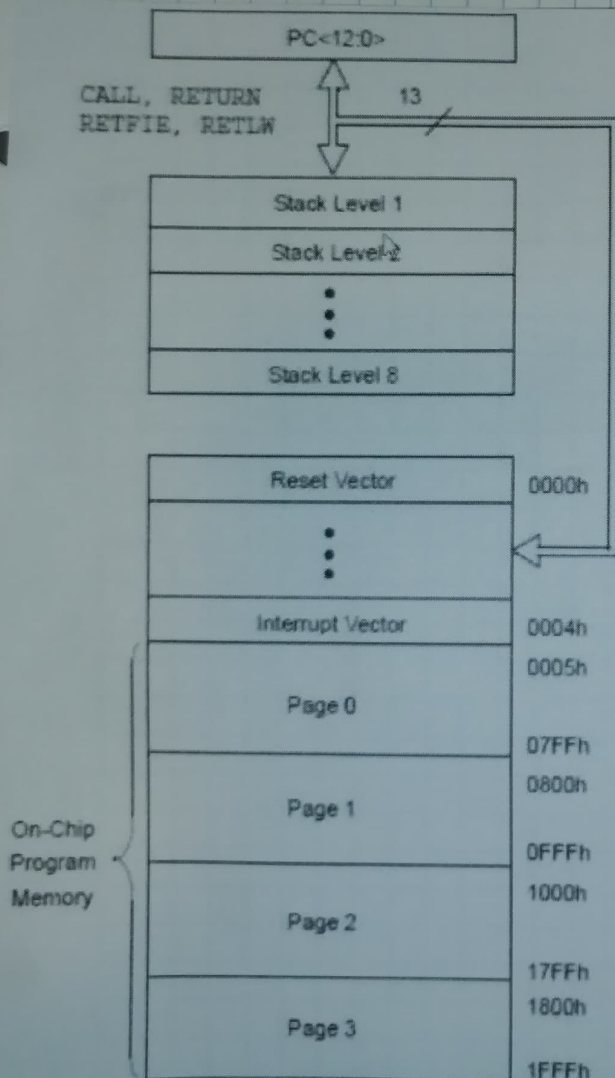
RETURN

- 1) Decrementa en 1 al apuntador de la PILA
- 2) Carga al PC con la dirección que está guardada en la dirección de la PILA que indica el apuntador de la PILA

CALL y RETURN tardan 2 ciclos de máquina en ejecutarse

Para un ciclo de máquina:

- Q1. El procesador obtiene del contador de Programa la dirección de la siguiente instrucción a ejecutar
- Q2. El contador de programa se incrementa en 1
- Q3. El procesador extrae el contenido de la instrucción a ejecutar.
- Q4. El procesador decodifica y ejecuta la instrucción



12/03/2024

60

```

SUBR2:      MOVF      PORTB,W
            ADDWF     PORTC,W
            CALL      SUB3
            MOVF      PORTB,W
            RETURN

SUB3:       MOVF      PORTB,W
            ADDWF     PORTC,W
            CALL      SUB4
            MOVF      PORTB,W
            RETURN

SUB4:       MOVF      PORTB,W
            ADDWF     PORTC,W
            RETURN

END

```

Los códigos de lenguaje ensamblador deben resolver y proporcionar resultados lógicamente correctos y temporalmente correctos y un método de ajuste de tiempo se pueden utilizar las subrutinas de tiempo

una forma de usarse es: antes de llamar a la subrutina, cargar valores que definirán el tiempo que se tardará en ejecutar la subrutina de tiempo

VAR1	REGDK60
4	4
	1
	2
	1
	0

Fosc=4 MHz	4000000
Tciclo de máquina= 4*(1/Fosc)	1E-06

Ciclos máximos de una STIV con 4 nops

1797 ciclos de máquina

si deseo una sub de 1000 us

142,143

se catiga VAR1 = 142

El tiempo que tarda la subrutina en ejecutarse es de 999


```

;SUBROUTINA DE TIEMPO DE UNA VARIABLE
INCLUDE <C:\Ejemplos del Curso\ENCABEZADO.ASM> ;B1
CLRFB TRISD
BCFB STATUS,RPO ;B0
COMFB PORTD,F

INICIO:

        MOVLW    0X***** ;VAR1
        MOVWF    0X60
        CALL     ST1V      ;*****
        GOTO     INICIO

;*****
ST1V:   NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        DECFSZ   0X60,F
        GOTO     ST1V
        RETURN
;*****

```

Ejemplo si se desea una subrutina de 1000ms. entonces

$$1000 = 5 + VAR1(4+3) \quad VAR1 = \frac{1000-5}{7} = 142.143 \approx 142$$

∴ El tiempo que tarda la subrutina en ejecutarse es de

$$\text{Tiempo} = 5 + 142(7) = 999\text{ms}$$

Faltaria un ciclo de maquina para los 1000ms, se agrega un NOP

- 70 subrutina de tiempo con 2 variables

```

;SUBROUTINA DE TIEMPO DE DOS VARIABLE
INCLUDE <C:\Ejemplos del Curso\ENCABEZADO.ASM>
CLRFB TRISD
BCFB STATUS,RPO ;B0
COMFB PORTD,F

INICIO:

        MOVLW    0X***** ;VAR2
        MOVWF    0X61
        MOVLW    0X***** ;VAR1
        MOVWF    0X62
        CALL     ST2V      ;*****
        GOTO     INICIO

;*****
;SUBROUTINA DE TIEMPO DE DOS VARIABLE
ST2V:   MOVF     0X62,W
        MOVWF    0X63
DECRE2V: NOP
        NOP
        NOP
        NOP
        DECFSZ   0X63,F
        GOTO     DECRE2V
        DECFSZ   0X61,F
        GOTO     ST2V
        RETURN

```


Morales Fernandez Albert

12/03/2024

• Subrutina de 3 variables

; Profesor David Arturo Gutiérrez Begovich

; 16/04/2021.

; Demostración de la subrutina de tiempo de 3 variables.

```

INCLUDE <C:\Ejemplos del Curso\ENCABEZADO.ASM> ;B1
CLRF TRISD
BCF STATUS,RP0 ;B0
COMF PORTD,F

INICIO:
    MOVLW .***** ;VAR3
    MOVWF 0X64
    MOVLW .***** ;VAR2
    MOVWF 0X65
    MOVLW .***** ;VAR1
    MOVWF 0X66
    CALL ST3V
    GOTO INICIO

;*****
; SUBROUTINA DE TIEMPO DE TRES VARIABLES
ST3V:    MOVF 0X66,W
         MOVWF 0X67
RECARGA3V: MOVF 0X65,W
         MOVWF 0X68
DECRE3V:  NOP
         NOP
         NOP
         NOP
         DECFSZ 0X68,F
         GOTO DECRE3V
         DECFSZ 0X67,F
         GOTO RECARGA3V
         DECFSZ 0X64,F
         GOTO ST3V
         RETURN
;*****

```

$$\#CM=9+(4)(VAR1)(1+B5)+(var1)(var2)(var3)(\#nops+3)$$

Si

var1 256

var2 256

var3 256

nops 4

#CM= 117703689

$$\#CM=9+(4)(var1)(1+var3)+(var1)(var2)(var3)(\#nops+3)$$

Si

var1 198

var2 71

var3 1

nops 4

#CM= 99999

Morales Fernandez Albert

12/03/2024

• 72 Antirrebotes y parpadeo

;Que saque 0xF0 por el PD durante 200 ms.

;Que saque 0x0F por el PD durante 200 ms.

; y se repita la tarea de forma indefinida

```
INCLUDE <C:\Ejemplos del Curso\ENCABEZADO.ASM> ;B1
CLRF TRISD
BCF STATUS, RP0 ;B0

BTFSS PORTE, 0
GOTO $-1
CALL T25MS
BTFSC PORTE, 0
GOTO $+1
CALL T25MS

MOVLW 0xF0
MOVWF PORTD
CALL T200MS
SWAPF PORTD, F
GOTO $-2

T25MS:
MOVLW .3 ;VAR1
MOVWF 0X64
MOVLW .47 ;VAR2
MOVWF 0X65
MOVLW .25 ;VAR3
MOVWF 0X66
CALL ST3V
RETURN

T200MS:
MOVLW .243 ;VAR2
MOVWF 0X61
MOVLW .117 ;VAR1
MOVWF 0X62
CALL ST2V
RETURN
```

• 73 Macros y define

#Define es similar a EQU

#define name [string]

Directiva Macros

Al declararla Mplab construye una parte del código como se le haya indicado o solicitado. Se le coloca un nombre, macro y parámetros

Sintaxis

Label macro [arg,...,arg]

```
; Profesor David Arturo Gutiérrez Begovich
; 20/04/2021.
; OTRAS DIRECTIVAS "DEFINE" Y "MACROS"
; UTILIZANDO EL OSCILADOR DE 0XF0 A 0XF CON TIEMPOS DE 200 ms.

#define PSALIDA PORTD
INCLUDE <C:\Ejemplos del Curso\ENCABEZADO.ASM> ;B1, INC
CLRF TRISD
BCF STATUS,RPO ;B0

PUSH_ANTIR PORTE,0

MOVLW 0XF0
MOVWF PORTD
SUBT2V .117,.243
SWAPF PORTD,F
GOTO $-2

T25MS: SUBT3V .3,.47,.25
RETURN

INCLUDE <C:\Ejemplos del Curso\SUBTIEMPO.ASM>

END
```

```
SUBT1V MACRO VAR1
MOVW VAR1
MOVWF 0X60
CALL ST1V
ENDM

;*****
SUBT2V MACRO VAR1,VAR2
MOVW VAR2
MOVWF 0X61
MOVW VAR1
MOVWF 0X62
CALL ST2V
ENDM

;*****
SUBT3V MACRO VAR1,VAR2,VAR3
MOVW VAR1
MOVWF 0X64
MOVW VAR2
MOVWF 0X65
MOVW VAR3
MOVWF 0X66
CALL ST3V
```