**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL**

**LITORAL**

FIEC

**Laboratorio de Microcontroladores**

Proyecto # 1

**Operación Matemática Con Switches Y Presentado En Leds**

Nombre del Estudiante:

**Carlos Vélez Altamirano**

PARALELO: **#1**

GRUPO: **# 1**

Fecha de presentación:

**13-07-2011**

**2011 – I TÉRMINO**

**1.- OPERADOR MATEMÁTICO**

En este programa vamos a realizar la operación (suma o resta) entre 2 números y la selección de la operación se la hará por un interruptor. Los números serán ingresados en el puerto B y el resultado mostrado en el puerto C en leds.

Para que el operador funcione debe presionarse un botón de Inicio.

Se comprobará en cada instante que operación se encuentra seleccionada y se mostrará en los leds y en el caso de producirse algún cambio de inmediato cambiará el resultado.

**2.- Diagrama de Boques**

PIC 16F887

COMPUTADOR

**3.- Diagrama de Flujo funcional del Programa principal**

CREAMOS LAS VARIABLES “NUM1” y “NUM2”

CONFIGURAMOS PORTC COMO SALIDA DIGITAL Y PORTB COMO ENTRADA DIGITAL ADEMÁS DE LOS PINES 0 Y 1 DEL PORTA

PORTA,1

 1 0

SE CARGA EL CONTENIDO DE PORTB EN W

SE GRABA EL CONTENIDO DE PORTB EN W

SE ALMACENA LOS BITS MENOS SIGNIFICATIVOS DE PORTB EN “NUM2”

SE ALMACENA LOS BITS MÁS SIGNIFICATIVOS DE PORTB EN “NUM1”

PORTA,0

 **1 0**

SE REALIZA LA RESTA DE “NUM1” CON “NUM2” Y EL RESULTADO SE MUESTRA EN PORTC

SE REALIZA LA SUMA ENTRE “NUM1” Y “NUM2” Y SE MUESTRA EL RESULTADO EN PORTC

**4.- Diagrama de Flujo Funcional de las Subrutinas**

En este proyecto no hubo necesidad de hacer subrutinas.

**5.- Descripción del algoritmo o estrategia utilizada**

1. Configuramos el Puerto C como salida ya que por este presentaremos el resultado de la operación en Leds.
2. Configuramos el Puerto B como entrada ya que en este puerto por medio de switches ingresaremos los números a utilizar en la operación.
3. Para que pueda funcionar se coloca un botón de inicio en el pin 1 del Puerto A.
4. Tomamos el valor del Puerto B y los 4 bits menos significativos se los almacena en variable Num2 y realizamos un swap de los nibles del Puerto B para tomar los 4 bits más significativos ahora en la posición de menos significativos y almacenados en la variable Num1.
5. Se pregunta por el valor del pin 0 del Puerto A donde hemos colocado un switch que me permite elegir entre si realizó la suma o la resta de los números.
6. Se muestra el resultado en el Puerto C donde Leds colocados me permitirán ver el resultado en código binario.

**6.- Listado del programa fuente en lenguaje ensamblador con comentarios en las líneas de código que considere fundamentales.**

**;\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**; OPERADOR MATEMÁTICO**

**;\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**; NOMBRE: Proyecto.asm**

**; FECHA: 13/07/2011**

**; VERSION: 1.00**

**; PROGRAMADOR: Carlos Vélez Altamirano.**

**;\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

**; DESCRIPCION:**

**; En este programa vamos a realizar la suma o la resta de 2 números**

**; ingresados en el puerto B, y el resultado se mostrará en leds**

**; colocados en el Puerto C. Mediante un switch se selecciona la operación**

**; y un botón de Inicio da el arranque del operador.**

**;\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\*\***

 **LIST p=16F887 ; Tipo de microcontrolador**

 **INCLUDE P16F887.INC ; Define los SFRs y bits del**

 **; P16F887**

 **\_\_CONFIG \_CONFIG1, \_CP\_OFF& \_WDT\_OFF& \_XT\_OSC ; Setea parámetros de**

 **; configuración**

 **errorlevel -302; Deshabilita mensajes de**

 **; advertencia por cambio**

 **; bancos**

 **cblock 0x20; reserva espacios de memoria desde 0x20**

 **NUM1 ; variable del "numero1"**

 **NUM2 ; variable del "numero2"**

 **Endc**

 **ORG 0x00**

 **GOTO MAIN**

 **; Inicio del Programa**

 **MAIN**

 **; Seteo de Puertos**

 **BANKSEL ANSEL**

 **CLRF ANSEL**

 **CLRF ANSELH**

 **BANKSEL TRISB**

 **MOVLW B'11111111'**

 **MOVWF TRISB**

 **CLRF TRISC**

 **CLRF TRISA**

 **BANKSEL PORTC**

 **CLRF PORTC**

 **BSF TRISA,0**

 **BSF TRISA,1**

 **;Programación del botón Start**

 **START**

 **BTFSC PORTA,1**

 **GOTO CARGAR**

 **GOTO OPERACION**

 **CARGAR**

 **BANKSEL PORTB**

 **MOVF PORTB,W ;almacena o guarda el contenido de PORTB en W**

 **GOTO START**

 **OPERACION**

 **BANKSEL PORTB**

 **MOVF PORTB,W**

 **ANDLW B'00001111' ;deja las cifras menos significativas**

 **MOVWF NUM2 ; y almacena este numero en la variable Num2**

 **MOVF PORTB,W**

 **MOVWF NUM1**

 **SWAPF NUM1,W ;cambia los nibles de num1**

 **ANDLW B'00001111' ; deja los bits más significativos**

 **MOVWF NUM1 ; almacena este numero en la variable Num1**

 **BTFSC PORTA,0**

 **GOTO SUMA**

 **GOTO RESTA**

 **SUMA**

 **MOVF NUM2,W**

 **ADDWF NUM1,W ; realiza la suma de num1 y num2**

 **MOVWF PORTC ; muestra el resultado en PORTC**

 **GOTO OPERACION**

 **RESTA**

 **MOVF NUM1,W**

 **SUBWF NUM2,W ; realiza la resta de Num2-Num1**

 **MOVWF PORTC ; muestra el resultado en PORTC**

 **GOTO OPERACION**

 **END**

**7.- Copia impresa del circuito armado en PROTEUS para la simulación en el momento de su ejecución.**







**8.- Conclusiones**

* Pude observar como en los leds se muestra el código binario del resultado de la operación seleccionada por el switch. Para comprobar que inicie el programa y que seleccione que operación a realizar se realizó pruebas de bits tanto al pin donde se encontraba conectado el switch así como donde se encontraba conectado el botón de inicio.

**9.- Recomendaciones**

* Tener cuidado que antes de modificar o inicializar cualquier registro ubicarnos en el banco correspondiente al registro para que no ocurra ningún problema al utilizar los registros.
* Tener conocimiento del correcto uso de la instrucción swap, la misma que me permite intercambiar los nibles del puerto y leer los 2 números que se están ingresando por el mismo puerto.