Universidad del Valle de Guatemala

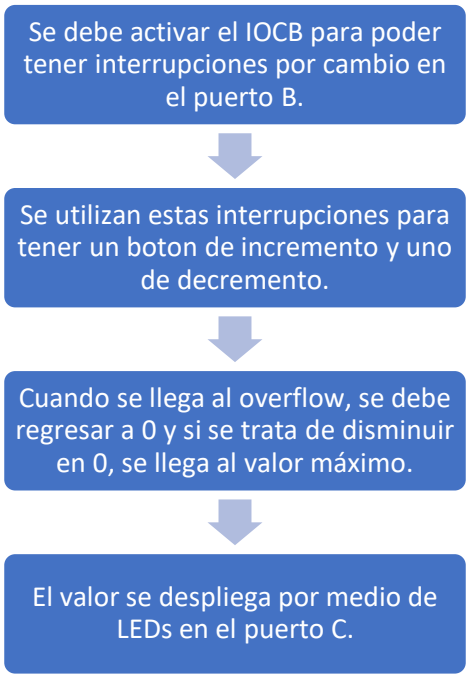
Electrónica Digital II

Rodrigo Díaz, 18265

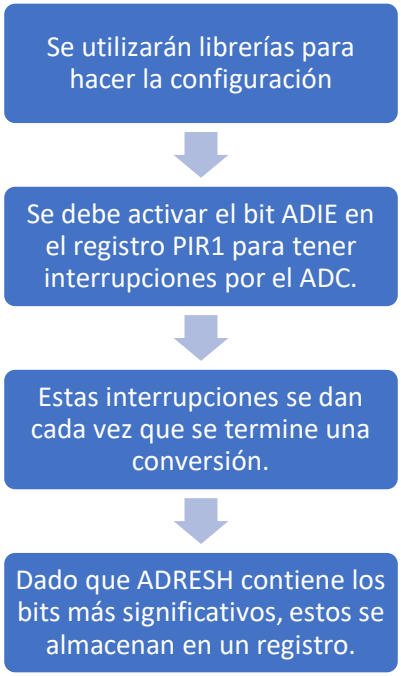
Lab #2

Pseudocódigo:

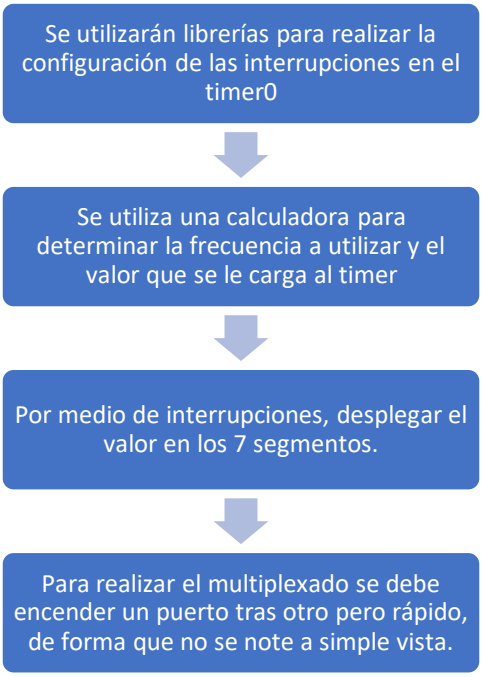
Parte 1



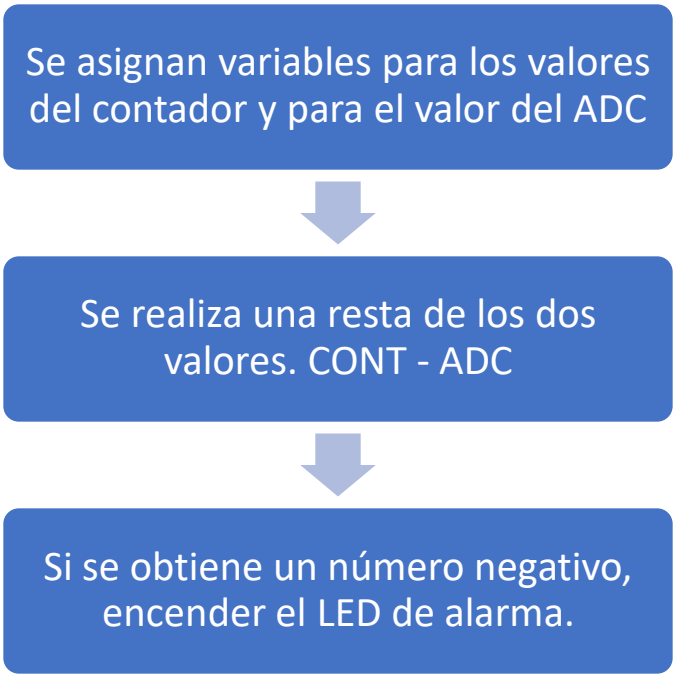
Parte 2



Parte 3



Parte 4



Código Comentado

Main

```
/*
 * File:   main.c
 * Author: Rodrigo Díaz
 * Digital 2
 */

//*****************************************************************************
// Importación de librerías
//*****************************************************************************
// se incluyen las librerias que se utilizan y las creadas para el lab
#include <xc.h>
#include <stdint.h>
```

```
#include <pic16f887.h>

#include "ADC.h"
#include "TMR0.h"
//*****************************************************************************
// Palabra de configuración
//*****************************************************************************

// CONFIG1
#pragma config FOSC = XT        // Oscillator Selection bits (XT oscillator: Crystal/resonator on RA6/OSC2/CLKOUT and RA7/OSC1/CLKIN)
#pragma config WDTE = OFF       // Watchdog Timer Enable bit (WDT disabled and can be enabled by SWDTEN bit of the WDTCON register)
#pragma config PWRTE = OFF      // Power-up Timer Enable bit (PWRT disabled)
#pragma config MCLRE = OFF      // RE3/MCLR pin function select bit (RE3/MCLR pin function is digital input, MCLR internally tied to VDD)
#pragma config CP = OFF         // Code Protection bit (Program memory code protection is disabled)
#pragma config CPD = OFF        // Data Code Protection bit (Data memory code protection is disabled)
#pragma config BOREN = OFF      // Brown Out Reset Selection bits (BOR disabled)
#pragma config IESO = OFF       // Internal External Switchover bit (Internal/External Switchover mode is disabled)
#pragma config FCMEN = OFF      // Fail-Safe Clock Monitor Enabled bit (Fail-Safe Clock Monitor is disabled)
#pragma config LVP = OFF        // Low Voltage Programming Enable bit (RB3 pin has digital I/O, HV on MCLR must be used for programming)

// CONFIG2
#pragma config BOR4V = BOR40V   // Brown-out Reset Selection bit (Brown-out Reset set to 4.0V)
#pragma config WRT = OFF        // Flash Program Memory Self Write Enable bits (Write protection off)
```

```
//*****************************************************************************
// Variables
//*****************************************************************************
// la variable XTAL FREQ es necesaria para que funcionen los delays
#define _XTAL_FREQ 8000000
// se crean las variables a utilizar con su tamano
uint8_t cambio = 0;
int8_t swap = 0;
uint8_t valor_adc = 0;
int8_t adc_low = 0;
int8_t adc_high = 0;
int8_t display_1 = 0;
int8_t display_2 = 0;
// se crea un array con todos los valores para encender los pines del 7seg
int8_t
segmentos[16]={0b00111111,0b00000110,0b01011011,0b01001111,0b01100110,0b01101101,0b01111
101,0b00000111,0b01111111,0b01101111,0b01110111,0b01111100,0b00111001,0b01011110,0b0111
1001,0b01110001};


//*****************************************************************************
// Interrupción
//*****************************************************************************

void __interrupt() ISR(void) {
   // primero se revisa la bandera de la interrupcion on change del PORTB
   if (INTCONbits.RBIF == 1) {
      // se realiza un antirebote
      if (PORTBbits.RB0 == 0) {
         __delay_ms(50);
```

```
        if (PORTBbits.RB0 == 1) {
            // se incrementa el PORTC con un boton y se apaga la bandera
            PORTC ++;
            INTCONbits.RBIF = 0;
        }
    }
    // se realiza antirebote para el boton de decremento
    if (PORTBbits.RB1 == 0) {
        __delay_ms(50);
        if (PORTBbits.RB1 == 1) {
            // se decrementa el PORTC y se apaga la bandera
            PORTC --;
            INTCONbits.RBIF = 0;
        }
    }
  }
  // luego se revisa la bandera el interrupt del ADC
  if (PIR1bits.ADIF == 1) {
    // se pasa el valor del ADRESH a la variable
    valor_adc = ADRESH;
    // se separan los nibbles, basandose en el codigo de
    //https://www.geeksforgeeks.org/swap-two-nibbles-
byte/#:~:text=To%20swap%20the%20nibbles%2C%20we,in%20a%20typical%20C%20compiler.
    adc_low = valor_adc & 0b00001111;
    swap = ((valor_adc & 0b00001111)<<4 | (valor_adc & 0b11110000)>>4);
    adc_high = swap & 0b00001111;
    // se apaga la bandera
    PIR1bits.ADIF = 0;
  }
```

```
   // por ultimo, se revisa la bandera de interrupcion del TMR0
   if (INTCONbits.T0IF == 1) {
      // se realiza un cambio en los bits de los transistores y se
      // despliega el valor respectivo en el PORTD
      if (PORTEbits.RE0 == 1){
         PORTEbits.RE0 = 0;
         PORTEbits.RE1 = 1;
         PORTD = display_2;
      } else {
         PORTEbits.RE0 = 1;
         PORTEbits.RE1 = 0;
         PORTD = display_1;
      }
      // se vuelve a asignar el valor del TMR0 y se apaga la bandera
      TMR0 = 176;
      INTCONbits.T0IF = 0;
   }

}

//*****************************************************************************
// Prototipos de funciones
//*****************************************************************************
void setup(void);
void adc(void);

//*****************************************************************************
// Ciclo principal
//*****************************************************************************
```

```
void main(void) {
   // mando a llamar a la funcion de setup, y a las initadc y initmr0 de las
   //librerias creadas
   setup();
   initADC();
   initTMR0();

   //*****************************************************************************
   // Loop principal
   //*****************************************************************************
   // como es un while(1) siempre se va a repetir este loop.
   while (1) {
      // se manda a llamar la funcion del adc
      adc();
      // se asigna un valor del array para los valores del disp 7seg
      display_1 = segmentos[adc_high];
      display_2 = segmentos[adc_low];
      // se tiene una alarma visual cuando el valor analogico sobrepasa al
      // valor del contador
      if (valor_adc > PORTC) {
         PORTEbits.RE2 = 1;
      } else {
         PORTEbits.RE2 = 0;
      }

   }
```

```
}

//*****************************************************************************
// Configuración
//*****************************************************************************

void setup(void) {
   // Todos los bits utilizados se configuran como salidas, menos los primeros
   // 2 bits del puerto B y el primero del A, debido a que allí estan los push/POT. Ansel y Anselh
   // se ponen en 1 solamente donde hayan entradas digitales.
   TRISE = 0;
   PORTE = 0;
   ANSEL = 0b00000001;
   ANSELH = 0;
   TRISB = 0b00000011;
   PORTB = 0;
   TRISC = 0;
   PORTC = 0;
   TRISD = 0;
   PORTD = 0;
   PORTA = 0;
   TRISA = 0b00000001;
   // se configuran las interrupciones on change del puerto B
   INTCONbits.GIE = 1;
   INTCONbits.RBIE = 1;
   INTCONbits.RBIF = 0;
   IOCB = 0b00000011;

   //INTCONbits.PEIE = 1;
```

```
   //PIE1bits.ADIE = 1;
   //PIR1bits.ADIF = 0;
   //ADCON0 = 0b01000001;
   //ADCON1 = 0b00000000;
}

//*****************************************************************************
// Funciones
//*****************************************************************************
// esta funcion incluye el delay para antes de la conversion del ADC y encender
// el bit de GO
void adc(void) {
   __delay_us(8);
   ADCON0bits.GO_DONE = 1;
}
```

Librería ADC

```
# include "ADC.h"

void initADC(void){
   //INTCONbits.GIE = 1;

   // se realiza el setup para utilizar interrupciones y apagar la bandera
   // se tiene un corrimiento hacia la izquierda para obtener los valores
   // mas significativos.
   INTCONbits.PEIE = 1;
   PIE1bits.ADIE = 1;
   PIR1bits.ADIF = 0;
```

```
    ADCON0 = 0b01000001;
    ADCON1 = 0b00000000;
}
```

Librería TMR0

```
# include "TMR0.h"

void initTMR0(void){ //Interrupciones cada 2,5 ms
  // se configuran los bits para tener interrupciones en el TMR0
  INTCONbits.GIE = 1;
  INTCONbits.PEIE = 1;
  INTCONbits.T0IE = 1;
  INTCONbits.T0IF = 0;
  // se configura un prescaler de 64
  OPTION_REG = 0b10000101;
  // con la calculadora proporcionada, se calcula el valor del TMR0
  TMR0 = 176;
}
```

LINK repositorio GitHub

https://github.com/RodDia2/Labs_Digital_2