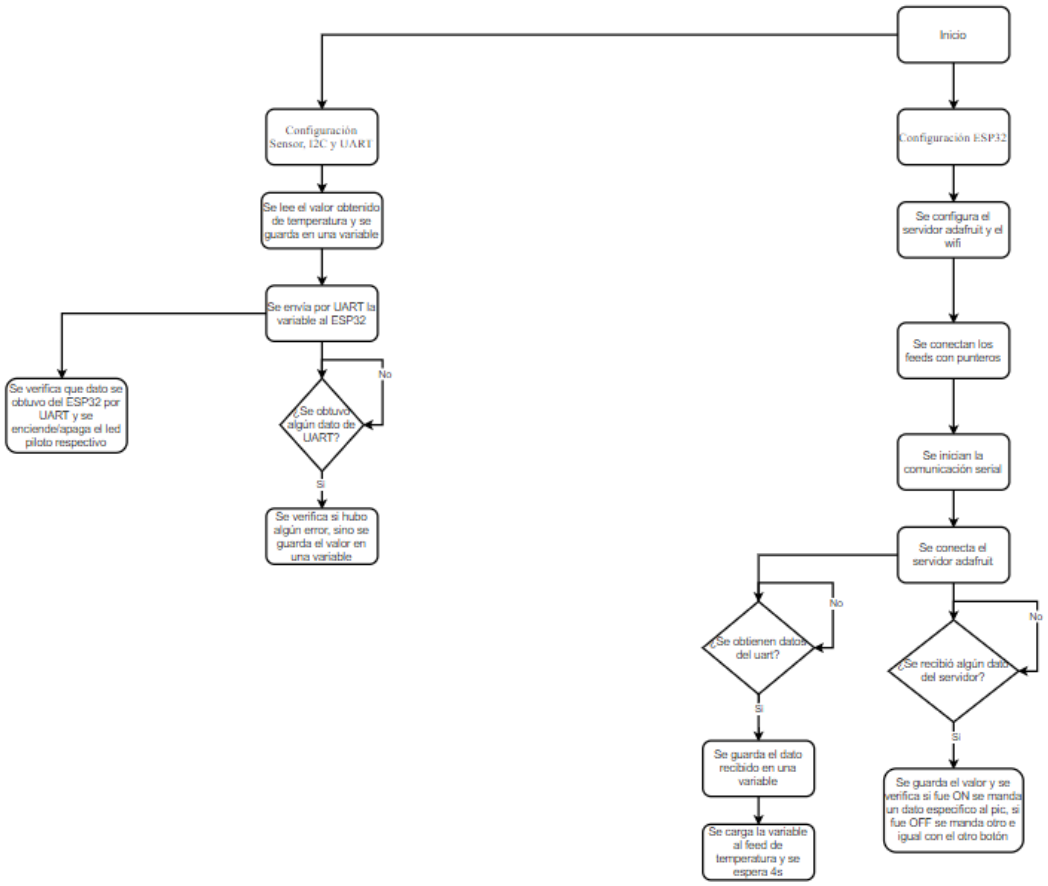
Universidad del Valle de Guatemala
Electrónica Digital 2
Sección 30

Cristopher René Sagastume 18640

26/03/2021

Diagrama General



** se adjunta también un PDF con el diagrama para mejor visualización

Pseudocódigo ESP32

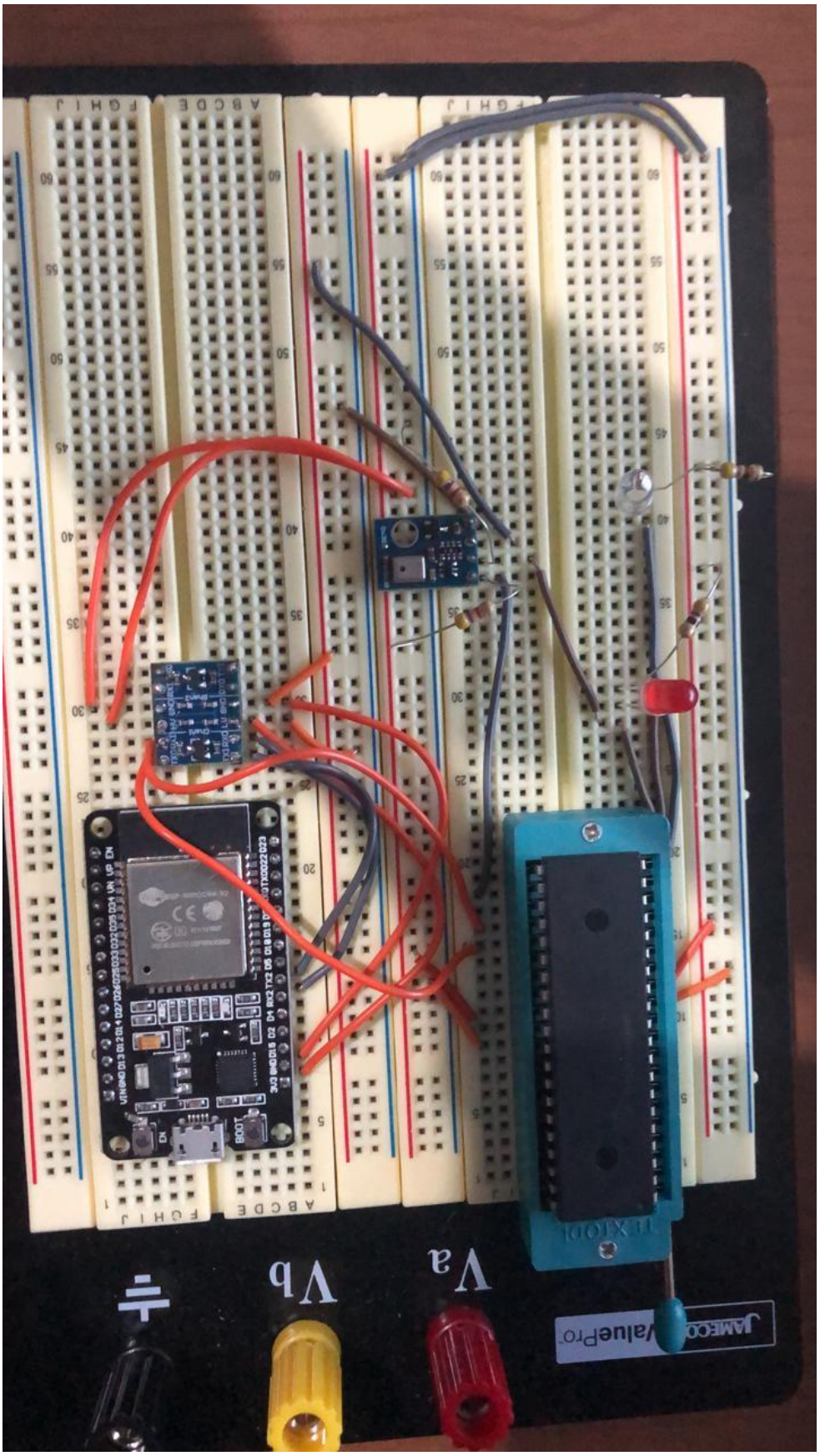
1) Configuración Adafruit y wifi
2) Se configuran los feed con punteros
3) Se inicia la comunicación serial con el UART2 del ESP32
4) Se conecta el servidor Adafruit
5) Se verifica si se obtuvo algún cambio en los botones del servidor **(esto se hace en paralelo a todo)**

6) Si se obtuvo algún cambio se guarda en el puntero para cargarlo al feed
7) También en esa misma cargada de valor al feed se verifica que fue exactamente lo que se obtuvo y dependiendo lo que se obtuvo se envía un dato al pic por UART
8) Se verifica si existe algún dato sin leer **(esto se hace en paralelo a todo)**
9)
10) Si hubiera dato se guarda en una variable
11) Luego esa variable se envía al puntero para guardarlo al feed de temperatura.

Pseudocódigo PIC

1) Configuramos pines,Master I2C y UART
2) Leemos el valor obtenido del sensor por I2C
3) Enviamos el valor obtenido por UART al ESP32
4) verificamos si el valor obtenido es “+”
    a. si es + encendemos el pin RD0 (led rojo)
    b. si es – apagamos el pin RD0(rojo)
5) verificamos si el valor obtenido es “/”
    a. si es / encendemos el pin RD1(led blanco)
    b. si es & apagamos el pin RD1(led blanco)
6) en paralelo a todo esto se tiene la interrupción
7) verificamos si hubo interrupción de recepción UART
    a. si la hubo vemos si hubo error de overrun
    b. sino guardamos el valor de RCREG en la variable de recibido

Esquemático Físico


Vb
Va

Código comentado

Main

```
/*
 * File:   Proyecto 2.c
 * Author: Cristopher Sagastume 18640
 *
 * Created on 20 de marzo de 2021, 08:46 AM
 */
//******************************************************************************
// PALABRA DE CONFIGURACIÓN
//******************************************************************************

// CONFIG1
#pragma config FOSC = INTRC_CLKOUT// Oscillator Selection bits (INTOSC oscillator: CLKOUT function on RA6/OSC2/CLKOUT pin, I/O function on RA7/OSC1/CLKIN)
#pragma config WDTE = OFF       // Watchdog Timer Enable bit (WDT enabled)
#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 MCLR)
#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 enabled)
#pragma config IESO = OFF       // Internal External Switchover bit (Internal/External Switchover mode is enabled)
#pragma config FCMEN = OFF      // Fail-Safe Clock Monitor Enabled bit (Fail-Safe Clock Monitor is enabled)
#pragma config LVP = OFF        // Low Voltage Programming Enable bit (RB3/PGM pin has PGM function, low voltage programming enabled)

// 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)
```

```
// #pragma config statements should precede project file includes.
#include <stdio.h>
#include <xc.h>
#include<stdint.h>
#include "I2C.h"
#include "UART.h"
#include "sensor.h"
#define _XTAL_FREQ 8000000
uint8_t Temp=0;
uint8_t recibido=0;
void setup(void);
void __interrupt() ISR(void);

void main(void) {
   //configuración de pines, comunicación I2C y comunicación UART
   setup();
   Config_USARTT();
   recibir();
   sensor_init();
   while(1){
      //se lee la temperatura del sensor
      Temp=read(TEMPERATURE_ADDRESS);
      //se envia la temperatura por uart al esp32
      enviar(Temp);
      //si el dato recibido de la uart es "+" se enciende un led RD0
      if (recibido == 0x2B){
         PORTDbits.RD0=1;
      }
      //si el dato recibido de la uart es "-" se apaga un led RD0
      else if(recibido == 0x2D){
         PORTDbits.RD0=0;
```

```
        }
        //si el dato recibido de la uart es "/" se apaga un led RD1
        if (recibido == 0x2F){
            PORTDbits.RD1=1;
        }
        //si el dato recibido de la uart es "&" se apaga un led RD1
        else if (recibido ==0x26){
            PORTDbits.RD1=0;
        }
    }
}

void setup(void) {
    TRISD = 0b00000000;// puerto D como salida
    TRISC = 0b10000000; //activamos el RX como entrada
    PORTC = 0;//limpiamos puertos
    PORTD = 0;
}

void __interrupt() ISR(void) {
    if (PIR1bits.RCIF == 1){//verificamos si fue interrupcion de la recepción USART
        if (RCSTAbits.OERR == 1) {//verificamos si hubo algún error de overrun
            RCSTAbits.CREN = 0;
            __delay_us(300);
        } else {
            recibido = RCREG; //guardamos el valor recibido en una variable
        }
    }
}
```

Sensor

```
/*
 * File:   sensor.c
 * Author: SAGASTUME
 *
 * Created on 26 de marzo de 2021, 08:12 PM
 */


#include <xc.h>
#include "I2C.h"
#include "sensor.h"
//se inicia la comunicación i2c con el sensor

void sensor_init() {
   I2C_init(100000); //inicio a 100Kb/s

}
//se lee los datos del sensor
float read(char regAddress) {
   signed int MSB, LSB;
   //se inicia la comunicación i2c
   I2C_start();
   //se escribe la dirección del sensor y se le indica que se le escribirá
   I2C_write(SENSOR_ADDRESS + 0); // 0 = Write
   //se le indica la dirección que le se utilizará
   I2C_write(regAddress);
   //se reinicia la comunicación
   I2C_restart();
   //se escribe la dirección del sensor y se le indica que se leera
   I2C_write(SENSOR_ADDRESS + 1); // 1 = Read
   //se guarda el valor de la lectura del i2c en 2 variables
```

```
    MSB = I2C_read(ACK);
    LSB = I2C_read(NACK);
    //se detiene la comunicación
    I2C_stop();
    //se convierte el valor recibido a float
    return toFloat((MSB << 8) + LSB);
}
//------------------------------------------------------------------------------

float toFloat(signed int tempr) {
    float result = (float) (tempr >> 8);//Se descarta el byte menos significativo

    return (result);
}
//------------------------------------------------------------------------------
```

I2C

```
/*
 * File:   I2C.c
 * Author: Chisanga
 * Editor:  SAGASTUME
 * Created on 06 May 2020, 11:33 AM
 */



#include <xc.h>
#define _XTAL_FREQ 8000000
#include "I2C.h"
//------------------------------------------------------------------------------
#define  ACK  0
#define  NACK 1
```

```
//--------------Function Purpose: Configure I2C module-------------------------
void I2C_init(unsigned long speed){
  SCK_dir = 1;                  // SCK pins input
  SDA_dir = 1;                  // Make SDA and


  SSPADD  = ((_XTAL_FREQ/4000)/speed) - 1; //velocidad de baudrate
  SSPSTAT = 0x80;               // Slew Rate control is disabled
  SSPCON  = 0x28;                       // Select and enable I2C in master mode
}
//---------------Function Purpose: I2C_Start sends start bit sequence-----------
void I2C_start(void){
  SEN = 1;                              // Send start bit
  while(!SSPIF);                // Wait for it to complete
  SSPIF = 0;                            // Clear the flag bit
}
//---------------Function Purpose: I2C_ReStart sends start bit sequence---------
void I2C_restart(void){
  RSEN = 1;                             // Send Restart bit
  while(!SSPIF);                // Wait for it to complete
  SSPIF = 0;                            // Clear the flag bit
}
//---------------Function : I2C_Stop sends stop bit sequence--------------------
void I2C_stop(void){
  PEN = 1;                              // Send stop bit
  while(!SSPIF);                // Wait for it to complete
  SSPIF = 0;                            // Clear the flag bit
}
//---------------Function : Send ACK/NACK bit sequence--------------------------
void I2C_ack(char acknowledge){
  ACKDT = acknowledge;          // 0 means ACK, 1 means NACK
  ACKEN = 1;                            // Send ACKDT value
```

```
  while(!SSPIF);          // Wait for it to complete
  SSPIF = 0;                    // Clear the flag bit
}
//---------------Function Purpose: I2C_Write_Byte transfers one byte------------
unsigned char I2C_write(unsigned char data){
  SSPBUF = data;          // Send Byte value
  while(!SSPIF);          // Wait for it to complete
  SSPIF = 0;                    // Clear the flag bit

  return ACKSTAT;               // Return ACK/NACK from slave
}
//----------------Function Purpose: I2C_Read_Byte reads one byte----------------
unsigned char I2C_read(char acknowledge){
   RCEN = 1;                    // Enable reception of 8 bits
   while(!SSPIF);          // Wait for it to complete
   SSPIF = 0;                    // Clear the flag bit
   I2C_ack(acknowledge);

   return SSPBUF;          // Return received byte
}
```

Uart

```
/*
 * File:   UART.c
 * Author: SAGASTUME
 *
 * Created on 9 de febrero de 2021, 12:41 AM
 */


#include <xc.h>
```

```
#define _XTAL_FREQ 8000000
void Config_USARTT(void) {
   TXSTAbits.SYNC = 0; //modo asincrono
   TXSTAbits.TXEN = 1; //activamos la transmisión
   TXSTAbits.BRGH = 0; //velocidad baja de baud rate (velocidad de trabajo de la comuniación)
   BAUDCTLbits.BRG16 = 1; //geneardor de 16 bits de baud rate
   SPBRG = 25; // tener un baudrate a 19230
   RCSTAbits.SPEN = 1; //se activa la comunación del RX/TX
   INTCONbits.GIE = 1; //se activan la interrupción global
   return;
}

void enviar(char *valor) {
   TXREG = valor[0];
   while (TRMT == 0) {//bucle si TRMT sigue lleno
   }
   TXREG = valor[1];//si TRMT esta vacio le cargamos otro valor al TXREG->TRMT
   while (TRMT == 0) {
   }
   TXREG = valor[2];
   while (TRMT == 0) {
   }
   TXREG = valor[3];
   while (TRMT == 0) {
   }
   TXREG = 0x20;
   while (TRMT == 0) {
   }
}

void recibir(void) {
```

```
   RCSTAbits.CREN = 1; //activamos el recibidor contunio asincrono
   RCSTAbits.FERR = 0; //apagamos el error de frame bit
   PIE1bits.RCIE = 1; //ecendemos la interrupción de recepción de la comunicación USART
   RCSTAbits.OERR = 0; //apagamos el overrun error

}
```

ESP32

```
//autor: SAGASTUME 18640



/************************* Configuration **********************************/
//se importa la libreria de configuración y se define los pines de RXD2 y TXD2 del esp32
#include "config.h"
#define RXD2 16
#define TXD2 17



/************************ Example Starts Here *******************************/

// this int will hold the current count for our sketch


#define IO_LOOP_DELAY 5000
unsigned long lastUpdate = 0;


// set up the 'counter' feed
AdafruitIO_Feed *LED = io.feed("LED1");
AdafruitIO_Feed *LED2 = io.feed("LED2");
```

```
AdafruitIO_Feed *temperatura = io.feed("temp");

void setup() {

  // start the serial connection
  Serial.begin(115200);
  Serial2.begin(19200, SERIAL_8N1, RXD2, TXD2);
  // wait for serial monitor to open
  while (! Serial);

  Serial.print("Connecting to Adafruit IO");

  // connect to io.adafruit.com
  io.connect();

  // set up a message handler for the count feed.
  // the handleMessage function (defined below)
  // will be called whenever a message is
  // received from adafruit io.
  LED->onMessage(handleMessage);
  LED2->onMessage(handleMessage2);

  // wait for a connection
  while (io.status() < AIO_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(500);
  }

  // we are connected
  Serial.println();
  Serial.println(io.statusText());
```

```
  LED->get();
  LED2->get();
}

void loop() {
  // io.run(); is required for all sketches.
  // it should always be present at the top of your loop
  // function. it keeps the client connected to
  // io.adafruit.com, and processes any incoming data.
  io.run();



  if (millis() > (lastUpdate + IO_LOOP_DELAY)) {
    // save count to the 'counter' feed on Adafruit IO

    if (Serial2.available()) {
      temp=Serial2.read();
      Serial.print("sending -> ");
      Serial.println(temp);
      temperatura->save(temp);
      delay(4000);
    }

  }

}

void handleMessage(AdafruitIO_Data *data) {

  Serial.print("received <- ");
```

```
  Serial.println(data->value());
  if (data->toString() == "ON") {
    Serial.println("ON");
    Serial2.write("+");
  } else if (data->toString() == "OFF") {
    Serial.println("OFF");
    Serial2.write("-");
  }
  delay(2000);
}

void handleMessage2(AdafruitIO_Data *data) {

  Serial.print("received <- ");
  Serial.println(data->value());
  if (data->toString() == "ON") {
    Serial.println("/");
    Serial2.write("/");
  } else if (data->toString() == "OFF") {
    Serial.println("&");
    Serial2.write("&");
  }
  delay(2000);
}
```

Link del repositorio

https://github.com/sag18640/Electronica_Digital_2.git