Le programme

Etude Décembre 2020 - Thierry Picquart -

• pour contacter Thierry Picquart

La programmation est faite avec l'**IDE Arduino** sur un PC raccordé en USB sur l'**ESP32**. J'ai donc découvert l'**ESP32**, l'**IDE Arduino** et le langage C dans le cadre de ce projet. Dans cette page, je vous présente les codes fonctionnels par thème. Ces différents codes seront ensuite concaténés et organisés dans le programme final. Certains thèmes sont simples à traiter car bien documentés, d'autres ont été complexes du fait de manque d'informations ou de codes non fonctionnels.

La température

Une résistance de 4,7kOhms entre le Plus et la broche data branchée sur GPIO 4

Lecture de la température 18DB20

```
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>

const int oneWireBus = 4;  //GPI0 4

OneWire oneWire(oneWireBus);
DallasTemperature sensors(&oneWire);

void setup(){
  sensors.begin();
}

void loop () {
  sensors.requestTemperatures();
    float temperatureC = sensors.getTempCByIndex(0);
}
```

L'humidité

Le **DHT11** est branché au + et au moins. La patte data sur la broche **GPIO 14** Une résistance de pullup de **10kOhms** entre data et +

Lecture de l'humidité DHT11

```
#include <DHT.h>
#define DHTPIN 14 // Branchement sur GPIO 14
```

```
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void setup () {
  dht.begin();
}

void loop() {
  float h = dht.readHumidity(); //humidité
  float t = dht.readTemperature();//température
}
```

La balance

Le module **HX711** est connecté au + et au -, ainsi qu'aux broches 5 et 2 de l'**ESP32**. Il y a 2 paramètres à positionner: la **Calibration** et la **Tare** Chaque montage avec 4 pesons à besoin d'être calibré. Vous trouverez la méthodologie simple sur le net. Le principe étant de noter le poids à vide, de peser un poids connu, de diviser pour trouver le coefficient multiplicateur "**scale**". La tare n'est pas obligatoire dans mon projet car c'est la variation de poids qui m'intéresse, mais vous pouvez la renseigner.

Lecture du poids HX711

```
#include "HX711.h"
const int broche_DT = 5;
const int broche_SCK = 2;
HX711 balance;
void setup(){
  balance.begin(broche_DT, broche_SCK);
  balance.set_scale(**11.7**); //calibration: le paramètre dépend de
votre cellule de charge.
  balance.tare(); //ajustement du zéro
}
void loop(){
balance.get_units(10); //lecture du poids en grammes
}
```

Le mode Veille

Le mode veille est déclenché par esp_deep_sleep_start L'ESP est réveillé par son RTC et redémarre **Attention**, la loop n'est jamais exécutée, il faudra donc organiser notre programme final en conséquence.

Mise en veille

```
#define uS_T0_S_FACTOR 1000000 //* Conversion factor de micro seconds
en secondes
#define TIME_T0_SLEEP 5 //* Temps de veille de l'ESP32 (en
secondes)
void setup(){
esp_sleep_enable_timer_wakeup(TIME_T0_SLEEP * uS_T0_S_FACTOR);
esp_deep_sleep_start(); // démarrage de la veille
}
void loop(){
// La loop n'est jamais exécuté, il faut mettre le code dans le setup
}
```

ESP-NOW

Les données seront transmise à l'ESP32 maître par le protocole ESP-NOW.

Il faut connaitre l'adresse MAC du maître

ESP-NOW récupération adresse MAC du maître

```
#include <WiFi.h>
void setup(){
Serial.begin(115200);
   Serial.print("ESP Board MAC Address: ");
   Serial.println(WiFi.macAddress());
}
```

Principes du code. Dans cet exemple la structure des données n'étant pas encore définis définitivement, le code sera adapté.

ESP-NOW coté Esclave

```
#include <esp_now.h>
#include <WiFi.h>

uint8_t broadcastAddress[] = {0x30, 0xAE, 0xA4, 0xDF, 0x5A, 0x54}; //
Adresse MAC du maître

typedef struct struct_message { //structure de la table des données à envoyer (définition)
   char a[32];
   int b;
   float c;
   String d;
   bool e;
} struct_message;
```

```
struct message myData; //création de la table
// callback Résultat de l envoi
void OnDataSent(const uint8_t *mac_addr, esp_now_send_status_t status)
 Serial.print("\r\nLast Packet Send Status:\t");
  Serial.println(status == ESP NOW SEND SUCCESS ? "Delivery Success" :
"Delivery Fail");
void setup(){
  // Init Serial Monitor
  Serial.begin(115200);
   delay(2000);
 WiFi.mode(WIFI STA); // Mode Wifi Station
  if (esp now init() != ESP OK) {
                                                   // initialisation
ESP-NOW
   Serial.println("Error initializing ESP-NOW");
    return;
  }
  esp now register send cb(OnDataSent);
                                        //redirection quand
réception
  // Register peer
  esp_now_peer_info_t peerInfo;
  memcpy(peerInfo.peer addr, broadcastAddress, 6);
  peerInfo.channel = 0;
  peerInfo.encrypt = false;
 // Add peer
 if (esp now add peer(&peerInfo) != ESP OK){
   Serial.println("Failed to add peer");
    return;
void loop (){
//préparation des données
       esp err t result = esp now send(broadcastAddress, (uint8 t *)
&myData, sizeof(myData));// envoi des données
```

Code Ruche V01

Code ruche version 1:

- 1. mesure des capteurs
- 2. envoi des données au maître
- 3. paramétrage en dur

Ce code est opérationnel mais nécessite un téléversement avec les paramètres différents par ruche. (décembre 2020)

Menu

```
#include <esp_now.h>
#include <WiFi.h>
#include <HX711.h>
#include <0neWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#include <DHT.h>
// REPLACE WITH THE RECEIVER S MAC Address
uint8_t broadcastAddress[] = \{0x30, 0xAE, 0xA4, 0xDF, 0x5A, 0x54\};
const int broche DT = 5;
const int broche SCK = 2;
// GPIO where the DS18B20 is connected to
const int oneWireBus = 4;
#define DHTPIN 14 // Digital pin connected to the DHT sensor
#define DHTTYPE DHT11 // DHT 11
#define uS_TO_S_FACTOR 1000000 /* Conversion factor for micro seconds
to seconds */
#define TIME TO SLEEP 900 /* Time ESP32 will go to sleep (in
seconds) */
// Structure example to send data
// Must match the receiver structure
typedef struct struct message {
  char a[32];
  int ID:
  float Poids;
  float Temp1;
 float Temp2;
 float Humidite;
} struct message;
// Create a struct message called myData
struct message myData;
HX711 balance;
```

```
// callback when data is sent
void OnDataSent(const uint8 t *mac addr, esp now send status t status)
 Serial.print("\r\nLast Packet Send Status:\t");
 Serial.println(status == ESP_NOW_SEND_SUCCESS ? "Delivery Success" :
"Delivery Fail");
// Setup a oneWire instance to communicate with any OneWire devices
OneWire oneWire(oneWireBus);
// Pass our oneWire reference to Dallas Temperature sensor
DallasTemperature sensors(&oneWire);
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);
void setup() {
  // Init Serial Monitor
  Serial.begin(115200);
  delay(2000);
  // Set device as a Wi-Fi Station
 WiFi.mode(WIFI STA);
  Serial.println ("Slave");
  // Init ESP-NOW
  if (esp now init() != ESP OK) {
    Serial.println("Error initializing ESP-NOW");
    return;
  }
  // Once ESPNow is successfully Init, we will register for Send CB to
  // get the status of Trasnmitted packet
  esp now register send cb(OnDataSent);
  // Register peer
  esp_now_peer_info_t peerInfo;
  memcpy(peerInfo.peer addr, broadcastAddress, 6);
  peerInfo.channel = 0;
  peerInfo.encrypt = false;
  // Add peer
  if (esp now add peer(&peerInfo) != ESP OK){
    Serial.println("Failed to add peer");
    return;
  }
   Serial.println("Initialisation de la balance...");
  balance.begin(broche DT, broche SCK);
  while (!balance.is ready())
  {
```

```
balance.set scale(11.7); //calibration: le paramètre dépend de votre
cellule de charge.
  balance.tare(); //ajustement du zéro
  Serial.println("La balance est prete!");
  // Start the DS18B20 sensor
  sensors.begin();
  dht.begin();
  delay(1000);
  esp_sleep_enable_timer_wakeup(TIME_TO_SLEEP * uS_TO_S_FACTOR);
       delay(2000);
        sensors.requestTemperatures();
        // Set values to send
        strcpy(myData.a, "Ruche 1");
        myData.ID = 1;
        myData.Poids=balance.get units(10);
        myData.Temp1 = sensors.getTempCByIndex(0);
        myData.Temp2 = dht.readTemperature();
        myData.Humidite = dht.readHumidity();
      Serial.println(myData.Humidite);
        // Send message via ESP-NOW
        esp err t result = esp now send(broadcastAddress, (uint8 t *)
&myData, sizeof(myData));
        if (result == ESP OK) {
          Serial.println("Sent with success");
        else {
          Serial.println("Error sending the data");
//Serial.println("Configured all RTC Peripherals to be powered down in
sleep");
esp deep sleep start();
void loop() {
```

Paramétrage

Le paramétrage de l'ESP32 se fera par bluetooth en mode ligne. Il sera possible de paramétrer:

Menu

```
Bonjour HappyCulteur
>------
>Commandes:
>nom XXXXXX sans espaces et 16 max
>id XX
>mac XX XX XX XX XX XX
>calibrage
>tare
>data lecture de toutes les valeurs
>eeprom tableau eeprom
>------
```

Bluetooth

Démarrage du bluetooth en mode liaison série avec le nom que vous souhaitez vous devrez appairer ce nom dans le menu bluetooth de votre smartphone et télécharger une application bluetooth serial Attention, cela ne fonctionne pas avec les iPhone et iPad. il faut donc aller au rucher avec un smartphone ou une tablette android.

Bluetooth

Organisation du code

A ce stade, le code devient compliqué et long ce qui est peu ergonomique au niveau de l'IDE Arduino J'ai donc décidé d'utiliser les onglets afin de saucissonner et d' organiser le code

Du coup je vais ajouter:

- Un onglet de documentation du code en mode commentaire
- Un onglet pour les variables
- Un onglet pour le gros morceau Commander
- Un onglet pour les releases notes

J'ai mis dans l'onglet variables.h toutes les variables du projet (18DB20, DHT11, la balance, l'Eeprom, etc.) et je fais un #include "variables.h" dans l'onglet principal qui contiendra finalement que le void setup() et le void loop() vide (à cause du sleep.



Commander

Pour faciliter la composition des menus en mode texte pour avoir un paramétrage simple et efficace, j'ai choisi "**Commander**". Lien vers le Wiki Commander Au niveau du code, on a le code principale de notre projet dans lequel on configure Commander sur une liaison série ou bluetooth série. Les menus et les commandes se font dans l'onglet Commander. Il faudra donc adapter cet onglet pour notre besoin

Commander

Utilisation de l'EEPROM

Dans cette fenêtre vous trouverez les codes nécessaires et qui fonctionnent pour un ESP32. il y a beaucoup d'informations sur internet qui ne fonctionnent pas pour un ESP32.

utilisation EEPROM

```
#include <EEPROM.h>
                                        // librairie
#define EEPROM SIZE 512
                                        // taille de l eeprom
souhaitée
char read eeprom[21];
EEPROM.get(adNomRuche, read eeprom); //lecture d une chaine de 21
caractères à partir de l adresse adNomRuche depuis l EEPROM
EEPROM.writeString(adNomRuche, myStr); //ecriture d une chaine de
caractère à l adresse adNomRuche dans l EEPROM
EEPROM.commit():
                                        // appliquer l écriture
byte read eeprom;
EEPROM.get(adIDRuche, read eeprom);
                                        //lecture d un octet à
l adresse adID depuisl EEPROM
EEPROM.put(adIDRuche, myStr.toInt());
                                        //ecriture d un octet à
l adresse adID dans l EEPROM
EEPROM.commit();
                                        // appliquer l écriture
```

Dans les codes suivants les procédure sont appelées par Commander, Elles utilisent quelques variables dans variables.h

lecture tableau de l'EEPROM

```
bool eepromHandler(Commander &Cmdr){
                                                           //
affichage eeprom
byte read eeprom;
adresse = 0;
ligne =0;
 compt = 0;
 compt1 = 19;
 Cmdr.println("
  Cmdr.print(" "):
  // Preparation du comptage des colonnes de 0 a 9
  for ( compt =0; compt <= 9; compt++)
  Cmdr.print(" ");
  Cmdr.print(compt);
   Cmdr.print(" ");
 }
  // Preparation du comptage des colonnes de 10 a 20
  for ( compt = 10 ; compt <= 19 ; compt++)
  Cmdr.print(" ");
```

```
Cmdr.print(compt);
    Cmdr.print(" ");
  }
   // Position du numero 0
  Cmdr.println("");
  Cmdr.print(" ");
   Cmdr.print(adresse);
    Cmdr.print(" ");
  for ( adresse =0; adresse <= 511; adresse++)
    // commence à lire le premier octet (adresse 0) de la mémoire
EEPROM
    // conversion au format int pour affichage valeur numérique
  EEPROM.get(adresse, read eeprom);
if (read_eeprom < 10) {</pre>
    Cmdr.print(" ");
    Cmdr.print(read eeprom);
 }
else if (read eeprom < 100) {
    Cmdr.print(" ");
    Cmdr.print(read eeprom);
else {
  Cmdr.print(read_eeprom);
    Cmdr.print(" ");
    delay (5);
    if (( adresse == compt1)&(adresse <= 99))</pre>
        Cmdr.println("");
        Cmdr.print(" ");
        Cmdr.print(adresse);
        Cmdr.print(" ");
        compt1 = compt1 + 20;
    // affichage des adresses au-dessus de 99
    else if (adresse == compt1)
        Cmdr.println("");
        Cmdr.print(" ");
        Cmdr.print(adresse);
        Cmdr.print(" ");
        compt1 = compt1 + 20;
  }
```

```
Cmdr.println(" ");
return 0;
}
```

Ce code permet de vérifier que ce que l'on met en EEPROM est bien dedans et sous le bon format souhaité. Le résultat:

Lecture tableau de l'EEPROM

0 1 2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	101	108	108	101	114	117	99	104	101	0	106	100	107
19 0 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
39 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
59 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
79 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
99 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
119 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
139 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
159 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
179 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
199 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
219 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
239 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
259 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
279 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
299 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
319 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
339 255 255 255 255 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255
359 255 255 255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255	255

Ecriture du nom de la ruche

```
bool nomHandler(Commander &Cmdr){
//Changement du nom
String myStr = "";
char read eeprom[21];
//byte read eeprom;
 Cmdr.println(">-----");
 Cmdr.println("> Changement nom ");
 EEPROM.get(adNomRuche, read eeprom);
 Cmdr.print("> ancien nom : ");
 Cmdr.println(read_eeprom);
// Cmdr.print(" Longueur : ");
// Cmdr.println(read eeprom.length());
 Cmdr.println(">-----");
  cmd.getString(myStr);
 Cmdr.print(">nom reçu : ");
 Cmdr.println(myStr);
    //On claque en EEPROM
    EEPROM.writeString(adNomRuche, myStr);
    EEPROM.commit();
    Cmdr.println(">Enregistré ");
    Cmdr.println(">----- ");
    Cmdr.println("");
  return 0;
```

Ecriture de l'ID de la ruche

```
byte read eeprom;
 Cmdr.println(">-----");
 Cmdr.println("> Changement ID ");
 EEPROM.get(adIDRuche, read eeprom);
 Cmdr.print("> ancien ID : ");
 Cmdr.println(read eeprom);
 Cmdr.println(">-----");
 cmd.getString(myStr);
 Cmdr.print(">Id reçu: ");
 Cmdr.println(myStr);
    //On claque en EEPROM
   EEPROM.put(adIDRuche, myStr.toInt());
   EEPROM.commit();
     Cmdr.println(">Enregistré ");
 Cmdr.println(">-----");
 Cmdr.println("");
 return 0;
```

Pour la MacAdress, c'est plus compliqué. on la rentre en Hexadécimal du genre FF et il faut convertir en octet pour rentrer dans l'EEPROM

Conversion Caractères HEX en octet

```
String myStr="";
cmd.getString(myStr);
cmd.println(myStr);
char paramChar[myStr.length()+1];
myStr.toCharArray(paramChar, myStr.length()+1);
int val = (int)strtol(paramChar, NULL, 16);
```

la programmation se fera comme cela: mac 30 40 50 AF EF FF (valeurs en hexa)

Ecriture de l'adresse Mac du maitre dans l'EEPROM

```
paramChar[myStr.length()+1];
myStr.toCharArray(paramChar, myStr.length()+1);
 val = (int)strtol(paramChar, NULL, 16);
 EEPROM.put(adMac+1, val);
 Cmdr.print(" ");
 Cmdr.print(val);
 cmd.getString(myStr);
                                         //Next MAC3
 paramChar[myStr.length()+1];
myStr.toCharArray(paramChar, myStr.length()+1);
 val = (int)strtol(paramChar, NULL, 16);
 EEPROM.put(adMac+2, val);
 Cmdr.print(" ");
 Cmdr.print(val);
 cmd.getString(myStr);
                                         //Next MAC4
 paramChar[myStr.length()+1];
 myStr.toCharArray(paramChar, myStr.length()+1);
 val = (int)strtol(paramChar, NULL, 16);
 EEPROM.put(adMac+3, val);
 Cmdr.print(" ");
 Cmdr.print(val);
                                          //Next MAC5
  cmd.getString(myStr);
 paramChar[myStr.length()+1];
myStr.toCharArray(paramChar, myStr.length()+1);
val = (int)strtol(paramChar, NULL, 16);
 EEPROM.put(adMac+4, val);
 Cmdr.print(" ");
 Cmdr.print(val);
 cmd.getString(myStr);
                                         //Next MAC6
 paramChar[myStr.length()+1];
myStr.toCharArray(paramChar, myStr.length()+1);
 val = (int)strtol(paramChar, NULL, 16);
 EEPROM.put(adMac+5, val);
 Cmdr.print(" ");
Cmdr.println(val);
Cmdr.println(">----- ");
EEPROM.commit();
Cmdr.println("");
return 0;
```

Passage en paramétrage (en cours)

Le module ESP32 est en veille quasi permanente. Il faut donc convenir du passage en paramétrage. J'ai choisi de démarrer le paramétrage en positionnant un cavalier connecté sur un GPIO de l'ESP32 et au redémarrage de celui-ci, il passe en programmation par Bluetooth serial

Passage en paramétrage

Le code final V02 (en cours)

Code Final RUCHEV02

à ce stade (décembre 2020) le code nest pas encore terminé

L'alimentation (en cours)

Le schéma électronique (en cours)

Le circuit imprimé (en cours)

Le montage (en cours)

Le prototype (en cours)

Les tests (en cours)

Le coût pour une ruche(en cours)

Liste des composants:

- un ESP32 (5€)
- un HX711 et 4 pesons (15€)
- un DS18DB20 (2€)
- un DHT11 (2€)
- une pile 18650 (2€)
- un boitier de pile (1€)
- Un boitier étanche pour le montage ()

- Quelques résistances et circuit ()
- fil, vis ()
- Total:

Cette page a été consultée : Aujourd'hui: 1 Hier: 3 Jusqu'à maintenant: 1384

From:

https://chanterie37.fr/fablab37110/ - Castel'Lab le Fablab MJC de Château-Renault

Permanent link:

https://chanterie37.fr/fablab37110/doku.php?id=start:projets:thierrylpr&rev=1607889511

Last update: 2023/01/27 16:08

