AN-NAJAH NATIONAL UNIVERSITY

Computer Engineering Department

Hardware Graduation Project

Livesmart

الطالبات
دانية نزال و مرح ضميدي

بأشراف الدكتور:
سليمان أبو خرمة

تقرير مُقدَّم لاستكمال جزء من متطلبات الحصول على درجة البكالوريوس في هندسة الحاسوب في
كلية الهندسة
تخصص تكنولوجيا المعلومات - مشروع الأجهزة
مايو 2023

الشكر والتقدير
.نود أن نعرب عن امتناننا العميق لكل من ساهم في إنجاح هذه المبادرة. فلولا مساعدتهم ودعمهم، لما كان من الممكن إنجاز هذا المشروع
.شكر خاص للدكتور سليمان أبو خرمة على قيادته وإشرافه الدؤوب ومساندته لنا حتى إتمام المشروع
كما نعبر عن تقديرنا الكبير لدعم عائلاتنا خلال هذه الفترة الصعبة والمليئة بالتحديات، ولزملائنا الذين قدموا لنا الدعم المعنوي والفني،
.ولكل من تطوع بوقته وجهده من أجل إنجاح هذا العمل

.

إخلاء المسؤولية

معدتا هذا البحث هما دانية نزال ومرح ضميدي من قسم هندسة الحاسوب في كلية الهندسة – جامعة النجاح الوطنية.

باستثناء التصحيحات اللغوية، لم يتم إجراء أي تعديلات على محتوى هذا المستند لتحسين لغته أو مضمونه.

الأفكار الواردة في هذا التقرير وأي توصيات تم طرحها لا تعبر بالضرورة عن رأي دانية نزال أو مرح ضميدي.

وفي حال تم استخدام هذا التقرير لغرض غير الذي أُعد من أجله، فإن جامعة النجاح الوطنية تخلي مسؤوليتها الكاملة عن النتائج المترتبة على هذا الاستخدام.

المحتويات

المقدمة ..... 6 1.
القيود والمعايير / الأكواد والمقررات الدراسية السابقة ..... 7 2.
القيود 7 2.1
المقررات السابقة 8 2.2
مراجعة الأدبيات ..... 9 3.
التصميم والتنفيذ ..... 10 4.
التصميم 10 4.1
المواصفات المادية والبرمجية 11 4.2
المكونات المادية 11 4.2.1
كود الأردوينو 19 4.3
ESP كود وحدات 4.4 20
النتائج والتحليل ..... 26 5.
الاستنتاجات والتوصيات ..... 27 6.
المراجع ..... 28 7.

قائمة الأشكال

الشكل 4.1.1: التصميم ..... 10 1.
ESP32-WROOM الشكل 4.2.1: وحدة 2. 11
الشكل 4.2.2: أردوينو أونو ..... 12 3.
DS18B20 الشكل 4.2.3: حساس الحرارة 4. 13
الشكل 4.2.4: حساس رطوبة التربة ..... 14 5.
الشكل 4.2.5: حساس المطر ..... 15 6.
L298N الشكل 4.2.6: وحدة 7. 15
(Relay) الشكل 4.2.7: وحدة التتابع 8. 16
الشكل 4.2.8: مضخة الماء ..... 16 9.
الشكل 4.2.9: اللوح الشمسي ..... 17 10.
الشكل 4.2.10: لوحة شحن الطاقة الشمسية ..... 17 11.
الشكل 4.2.11: بطارية قابلة لإعادة الشحن ..... 17 12.

18 ..... DC الشكل 4.2.12: محرك تروس 13.

الملخص

يشهد العالم تسارعًا كبيرًا في تطوير واعتماد التقنيات الحديثة، كما أن الإنترنت يمر بتغيرات جوهرية. فقد كان الناس يستخدمون الإنترنت للتواصل فيما بينهم، لكن مع التغيرات في السنوات الأخيرة، أصبح يُستخدم بشكل متزايد لربط الأجهزة ببعضها البعض، وهو ما يُعرف بإنترنت الأشياء (IoT).

يُعتبر إنترنت الأشياء من أبرز المصطلحات في علوم الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات، حيث يُستخدم الإنترنت بشكل متزايد لربط الأجهزة بهدف تسهيل الحياة وجعلها أكثر راحة، وهذا ما سعينا لتحقيقه في مشروعنا من خلال إنشاء محطة أرصاد جوية ذكية تُسخَّر فيها التكنولوجيا لخدمة الإنسان.

كما ذكرنا، تتمثل فكرة المشروع في محطة أرصاد جوية تراقب التقلبات المناخية من خلال استشعار البيئة الخارجية. بناءً على القراءات، يتم اتخاذ بعض الإجراءات مثل تشغيل أو إيقاف نظام الري بناءً على مستوى رطوبة التربة. ومن الممكن أن تسهم هذه المحطة في تسهيل نمط حياة ذكي.

وقد تم تضمين مصدر طاقة غير منقطع لتوفير الكهرباء في حالة انقطاعها، بالإضافة إلى مصدر طاقة متجددة يعتمد على تكنولوجيا الطاقة الشمسية لتحويل ضوء الشمس إلى كهرباء، وهو ما يُعد خطوة مهمة للحفاظ على البيئة من التلوث.

يوجد تطبيق فعلي مشابه لهذه الفكرة، لكنه لا يزال بحاجة إلى العديد من التحسينات للوصول إلى مستوى الكفاءة المطلوب.

---

1. المقدمة

إذا اعتبرنا أن التكنولوجيا يجب أن تُستخدم فقط لحل المشكلات، فإننا سنفقد العديد من الفرص التي يمكن أن تسهم في تسهيل حياتنا وجعلها أكثر ذكاءً وراحة. وحتى على مستوى الأعمال، تسهم التكنولوجيا في فتح آفاق جديدة للنمو.

في الآونة الأخيرة، أصبحت تكنولوجيا المنازل الذكية شائعة بشكل متزايد، وذلك بفضل قدرتها على التحكم بالأجهزة المنزلية من أي مكان، والاستجابة للتغيرات في البيئة المحيطة، وتحقيق كفاءة في استهلاك الطاقة، حيث أظهرت الدراسات أنها توفر ما يصل إلى 30-40% من الطاقة مقارنة بالمنازل التقليدية.

الهدف الرئيسي من مشروعنا هو التحكم بالمنزل وحديقته استنادًا إلى التغيرات البيئية، وذلك باستخدام حساسات لقراءة درجة الحرارة، والمطر، ورطوبة التربة، وغيرها، ليتم بناءً عليها التحكم في أنظمة مثل نظام الري والمظلة وغيرها، وذلك لاسلكيًا.

جميع هذه التغييرات يتم عرضها للمستخدم من خلال تطبيق على الهاتف المحمول مرتبط بجانب العميل (Client Side).

---

2. القيود والمعايير / الأكواد والمقررات الدراسية السابقة

2.1 القيود

- قلة خبرتنا في الأجزاء الميكانيكية سببت لنا بعض المشكلات، بدءًا من العثور على الأماكن التي تبيع القطع المطلوبة بأسعار مناسبة.
- حساسيتين جدًا لبصمات اليد، مما تطلب منا التعامل معهما بحذر ESP كانت وحدتا.
- ضيق الوقت وتلف بعض الحساسات شكَّل تحديًا في إكمال المشروع بالموعد المحدد.
- الاحتلال الإسرائيلي شكل عائقًا كبيرًا ومنعنا من الوصول إلى الجامعة وخاصة مدينة نابلس، مما جعل إنهاء المشروع في الوقت المحدد تحديًا كبيرًا.

2.2 المقررات الدراسية السابقة

- **المتحكمات الدقيقة (Micro-Controllers):** علمتنا أساسيات برمجة المكونات المادية.
- **مختبر المتحكمات الدقيقة:** تعلمنا فيه استخدام لوحة أردوينو أونو.
- **مختبر المعالج (CPU Lab):** ساعدنا في التوصيلات واللحام واستكشاف الأعطال.
- **التفكير النقدي والبحث العلمي:** سهل علينا الوصول إلى المعلومات بشكل مهني.
- **الدوائر الإلكترونية:** زادت معرفتنا بمكونات المشروع وتصميم الدوائر بشكل صحيح.
- **الشبكات:** علمتنا كيفية التعامل مع البروتوكولات وإنشاء طلبات واستجابات HTTP.
- **اللاسلكي:** ساعدنا على فهم استخدام نقاط الوصول لتنفيذ الاتصال بين وحدتي ESP (الخادم والعميل) لتنفيذ إنترنت الأشياء.

---

3. مراجعة الأدبيات

لقد أصبحت تقنيات المنازل الذكية شائعة جدًا في السنوات الأخيرة، لكنها لم تنتشر بهذه السرعة منذ بدايتها. في البداية، كانت المنازل الذكية تُرتبط غالبًا بالأشخاص المتمرسين في التكنولوجيا والمستعدين لتبني الجديد بسرعة. وقد ظهر أول منزل ذكي في عام 1975 مع X10 إطلاق منصة ، وهي نظام أتمتة منزلية يستخدم إشارات ترددات راديوية على الأسلاك الكهربائية لنقل معلومات رقمية، تتيح للمستخدمين التحكم عن بُعد بالأجهزة المنزلية عبر وحدات تحكم خاصة.

في هذا البحث، نناقش كيف ساعد مشروعنا .Amazonو Google ومع مرور الوقت، شهد السوق منافسة شديدة بين شركات كبرى مثل في التحكم بالأنظمة دون تدخل بشري باستخدام الحساسات والشبكات اللاسلكية. كما سنوضح جميع مراحل المشروع، وتركيب الوحدات، وعلاقاتها ببعضها البعض، والأكواد الخاصة بكل جزء.

التصميم والتنفيذ .4

.على مراحل متعددة Livesmart قمنا بتصميم صندوق خشبي يحاكي شكل المنزل وحديقته، وذلك بهدف تنفيذ مشروع
الأولى لقراءة البيانات المطلوبة من الحساسات المختلفة المستخدمة في النظام، ومن ثم إرسال هذه البيانات ESP32 بدأنا باستخدام وحدة
.الثانية، والتي تتولى مهمة التحكم في بعض الوظائف داخل المنزل ESP32 لاسلكيًا إلى وحدة
أما المرحلة الأخيرة، فتتمثل في تشغيل مضخة ماء داخل الحديقة لريّ النباتات، وذلك بعد التأكد من حاجتها للماء من خلال فحص مستوى
.رطوبة التربة باستخدام حساس الرطوبة

التصميم 4.1

التصميم :4.1.1 رقم

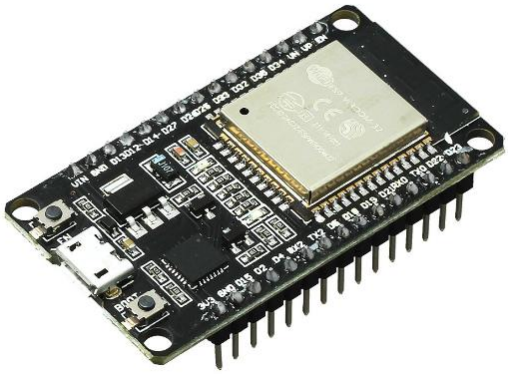
4.2 المواصفات المادية والبرمجية
4.2.1 المكونات المادية

المكونات المادية لمشروع Livesmart:

في هذا الجزء، استخدمنا المكونات التالية:

- وحدتان مختلفتان من ESP-WROOM
- لوحة Arduino Uno
- حساس درجة حرارة خارجي (DS18B20)
- حساس رطوبة التربة
- حساس المطر
- لوح طاقة شمسية مع بطاريات قابلة للشحن
- محرك تروس (DC-GEAR motor)
- وحدة تتابع بجهد 12 فولت (12V Relay module)
- وحدة تحكم محركات ذات الجسر المزدوج L298N
- مضخة ماء

- **ESP32-WROOM**



رقم 4.2.1: ESP32-WROOM

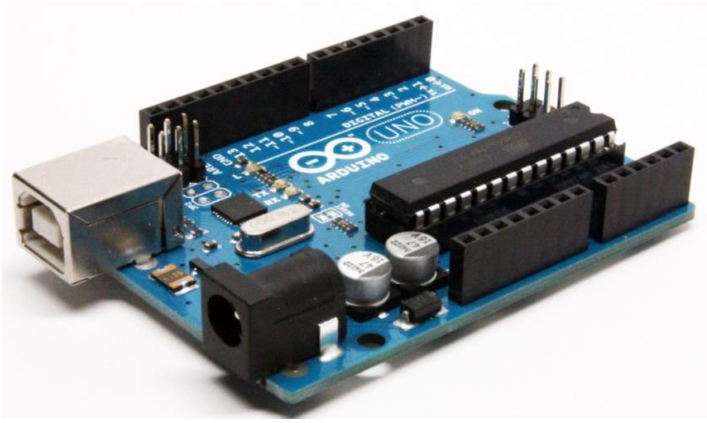
ESP32-WROOM-32

هي وحدة واي فاي قوية وعامة الاستخدام تستهدف مجموعة واسعة من التطبيقات، بدءًا من شبكات الحساسات منخفضة الطاقة وصولًا إلى المهام الأكثر تطلبًا.

في مشروعنا، استخدمنا وحدة ESP32 لقراءة البيانات من حساسَي الحرارة والرطوبة، وذلك من خلال توصيلهما وتصحيح الشيفرة البرمجية الخاصة بهما وتثبيتها على الوحدة. بعد ذلك، يتم إرسال البيانات المقروءة لاسلكيًا إلى وحدة ESP32 الثانية، والتي تقوم بالتحكم بالوظائف المختلفة بناءً على تلك البيانات.

.

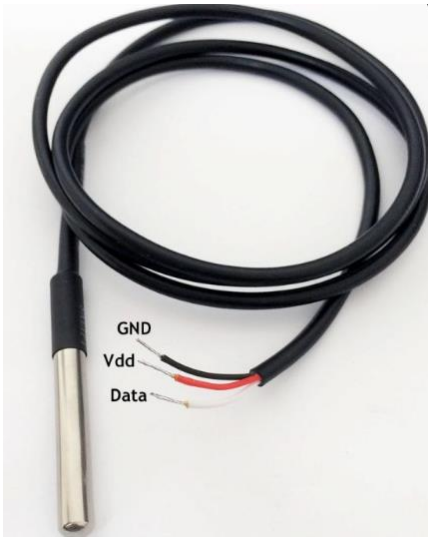
- **Arduino Uno**



شكل 4.2.2: Arduino Uno

Arduino UNO لوحة تحكم دقيقة مبنية على ATmega328P. تحتوي على 14 منفذ إدخال/إخراج رقمي، وتحتوي على كل ما يلزم لدعم المتحكم الدقيق. استخدمناها مع محرك تروس تيار مستمر للتحكم في المظلة..

- **External Temperature Sensor(DS18B20):**



شكل 4.2.3: DS18B20

يعمل هذا المستشعر بجهد تغذية يتراوح بين 3 و5.5 An External Temperature Sensor فولت، ويحتوي على 3 أطراف كما هو موضح في الشكل 4.2.2، ويستشعر درجة الحرارة المحلية بين -55 و125 درجة مئوية باستخدام مستشعر رقمي محلي. هنا، استخدمنا هذا المستشعر لاستشعار درجة الحرارة وحفظ البيانات مع وحدة التحكم الإلكترونية للتحكم في الوضع.

- **Soil moisture sensor**

شكل 4.2.4: Soil moisture sensor

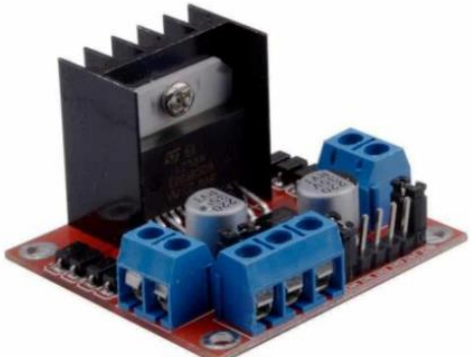
يستخدم هذا النظام السعة لقياس نسبة الماء في التربة. هنا، استخدمناه لاختبار نسبة الماء في تربة النباتات. The Soil Moisture Sensor
إذا كانت نسبة الماء قليلة وتحتاج إلى ري، فسيتم تشغيل المضخة المتصلة وري النباتات.

- **Rain Sensor**

شكل 4.2.5: Rain Sensor

هذا هو جهاز كشف المطر مع منطقة كشف واسعة على كلا الجانبين وإلكترونيات التحكم، هنا، استخدمناه للكشف عن الأول (الخادم) وسوف يرسل التعليمات اللازمة إلى ESP وجود المطر، إذا كان الأمر كذلك، سيتم إرسال البيانات إلى الثاني (العميل) لفتح المظلة ESP.

- **L298N Dual H-Bridge**



شكل 4.2.6: L298N

كامل ثنائي القناة، H يحتوي على مُشغِّل جسر The L298N Dual Motor Controller H-Bridge Driver Module يسمح بالتحكم في ما يصل إلى محركي تيار مستمر بشكل مستقل في الاتجاهين الأمامي والخلفي، بالإضافة إلى التحكم في للتحكم في فتح وإغلاق المظلة عند هطول المطر DC-Gear السرعة. استخدمناه مع محرك.

- **12V Relay Module**

شكل 4.2.7: Relay module

إنها وحدة ترحيل أحادية القناة بجهد ١٢ فولت، وباستخدامها، يُمكننا ضبط وضع التشغيل: نشط على الجهد المنخفض أو العالي. استخدمنا اثنين من هذه الترحيلات، أحدهما مع مضخة الماء والآخر مع محرك تروس تيار مستمر للتحكم في دوائر الجهد العالي لكليهما.

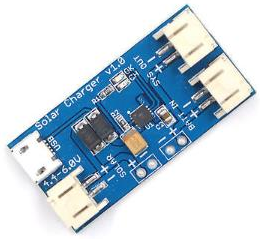
- **Water Pump**

شكل 4.2.8: water pump

يتم توصيله بمستشعر رطوبة التربة لري النباتات عند الحاجة The water pump

- **Solar Panel System**

شكل 4.2.9: Solar Panel



شكل 4.2.10: Solar Charger Board

شكل 4.2.11: Li-rechargeable battery

A solar panel هو جهاز يحول ضوء الشمس إلى كهرباء باستخدام نظام الخلايا الكهروضوئية (PV) ، لذلك يتم استخدام لوحة الشاحن لحفظ الكهرباء المحولة إلى بطارية ليثيوم قابلة لإعادة الشحن متصل بالمنزل LED حتى نتمكن من استخدام هذه الكهرباء لإضاءة مصباح.

DC-GEAR Motor

رقم 4.2.12: DC-GEAR Motor

A dc gear motor هو محرك كهربائي ومخفض طاقة مدمجين في وحدة واحدة تقلل من عدد الدورات ولكنها تزيد من عزم دوران عمود التشغيل. هنا، استخدمناه لسحب مظلة المنزل بسبب تعليمات ESP32 الثانية، سيتم سحب المظلة إذا كان الطقس مشمسًا جدًا أو إذا كان ممطرًا.

4.1 Arduino Code

```
int enA = 9;
int in1 = 8;
int in2 = 7;

void setup()

{
  pinMode(enA, OUTPUT);
  pinMode(in1, OUTPUT);
  pinMode(in2, OUTPUT);
  pinMode(2, INPUT);
  pinMode(4, INPUT);

}

void controlGear()

{
  if(digitalRead(4)==HIGH && digitalRead(2)==HIGH)
  {
    digitalWrite(in1, HIGH);
    digitalWrite(in2, LOW);
    analogWrite(enA, 255);

  }

 else if(digitalRead(4)==LOW && digitalRead(2)==HIGH)
 {
    digitalWrite(in1, LOW);
    digitalWrite(in2, HIGH);
    analogWrite(enA, 255);
 }

 else
 {
   digitalWrite(in1, LOW);
   digitalWrite(in2, LOW);
 }

}

void loop()
{

  controlGear();
  delay(10000);
}
```

4.2 ESP32 Code (server):

```
#include "WiFi.h"
#include "ESPAsyncWebServer.h"
#include <SPIFFS.h>
#include <DS18B20.h>


#define rainDigital 2
#define moisAnalog 36 //SP


const char* ssid = "Ahmad Nazzal";
const char* password = "0598209314";

DS18B20 ds(4);
AsyncWebServer server(80);



String readTemp()
{
  int value;
  if(ds.selectNext())
  {
    value = ds.getTempC();
    Serial.println(value);
    return String(value);
  }
  else return  readTemp();
}
```

```
String readMois()
{
  int value=analogRead(moisAnalog);
  Serial.println(value);

  if(value>1500)
  {
    return String("1");//Dry --> operate the system
  }

  else
  {
    return String("0");//Wet --> stop the system
  }

}
```

```
String readRain()
{
  int value=digitalRead(rainDigital);
  Serial.println(value);

  if(!value &&digitalRead(26) == LOW && digitalRead(27) == HIGH) //check Limit switch
  {
    return String("1"); // Raining --> open umbrella
  }

  else if (if(!value &&digitalRead(12) == LOW && digitalRead(14) == HIGH) //check Limit switch)
  {
    return String("2"); //Raining && the umbrella already closed --> Do nothing
  }

  else if (if(!value &&digitalRead(12) == LOW && digitalRead(14) == HIGH) //check Limit switch)
  {
    return String("0"); //Not raining --> stop the system
  }
}


void setup()
{
  Serial.begin(115200);
  Serial.println();
  WiFi.begin(ssid, password);
  SPIFFS.begin();

  if (WiFi.waitForConnectResult() != WL_CONNECTED)
  {
    Serial.printf("WiFi Failed!\n");
    return;
  }
  Serial.print("IP Address: "); Serial.println(WiFi.localIP());
  server.serveStatic("/", SPIFFS, "/").setDefaultFile("index.htm");

  server.on("/temperature", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest *request)
  { request->send(200, "plain/text", readTemp());});

  server.on("/moisture", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest *request)
  { request->send(200, "plain/text", readMois()); });

  server.on("/rain", HTTP_GET, [](AsyncWebServerRequest *request)
  { request->send(200, "plain/text", readRain());});

  server.begin();
}

void loop(){
}
```

(Client):

```
String httpGETRequest(const char* serverName)
{
  WiFiClient client;
  HTTPClient http;

  http.begin(client, serverName);

  // Send HTTP POST request
  int httpResponseCode = http.GET();

  String payload = "--";

  if (httpResponseCode>0)
  {
    payload = http.getString();
  }

  else
  {
    Serial.print("Error code: ");
    Serial.println(httpResponseCode);
  }

  http.end();
  return payload;
}
```

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

const char* ssid = "Ahmad Nazzal";
const char* password = "0598209314";

//Your IP address or domain name with URL path
const char* serverNameTemp = "http://192.168.1.63/temperature";
const char* serverNameMois = "http://192.168.1.63/moisture";
const char* serverNameRain = "http://192.168.1.63/rain";


#include <Wire.h>
#include <Adafruit_GFX.h>
#include <Adafruit_SSD1306.h>

#define RELAY_PIN 17

String temperature;
String moisture;
String rain;

unsigned long previousMillis = 0;
const long interval = 5000;
```

```
26  void setup() {
27    Serial.begin(115200);
28    pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT);
29
30    WiFi.begin(ssid, password);
31    Serial.println("Connecting");
32
33    while(WiFi.status() != WL_CONNECTED)
34    {
35      delay(500);
36      Serial.print(".");
37    }
38
39    Serial.println("");
40    Serial.print("Connected to WiFi network with IP Address: ");
41    Serial.println(WiFi.localIP());
42
43  }
44
45  void irrigationSystem(String M,String R)
46  {
47    if (M.equals("1")&&R.equals("0")) // operate the system
48    {
49      Serial.println("open pumb");
50      digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH);
51    }
52
53    else //stop the system
54    {
55      Serial.println("cloes pumb");
56      digitalWrite(RELAY_PIN, LOW);
57    }
58  }
59
60  void umbrellaSystem(String R)
61  {
62    if (R.equals("1")) // operate the system
63    {
64      Serial.println("open umbrella");
65    }
66
67    else //stop the system
68    {
69      Serial.println("cloes umbrella");
70    }
71  }
72
```

```
void loop() {
  unsigned long currentMillis = millis();

  delay(5000);
  if(currentMillis - previousMillis >= interval)
  {
    if(WiFi.status()== WL_CONNECTED ){
      temperature = httpGETRequest(serverNameTemp);
      moisture = httpGETRequest(serverNameMois);
      rain = httpGETRequest(serverNameRain);

      Serial.println("Temperature: " + temperature + " *C");
      irrigationSystem(moisture,rain);
      umbrellaSystem(rain);

      // save the last HTTP GET Request
      previousMillis = currentMillis;
    }

    else
    {
      Serial.println("WiFi Disconnected");
    }

  }
}

```

النتائج والتحليل ـ ١

قبل الانتقال إلى المرحلة التالية، قمنا بتجميع الشيفرة المصدرية لكل خطوة، وتأكدنا من أن كل شيء يعمل بشكل صحيح. وقد ساعدنا هذا بشكل كبير في تحديد سبب المشاكل.

في النهاية، استوفى مشروعنا جميع المعايير المرتبطة به، مثل استشعار المطر ودرجة الحرارة والشمس للتعامل مع الأضواء والمظلة. كما فحص التربة لري النباتات.

الاستنتاجات والتوصيات ـ ٢

الاستنتاجات والتوصيات ـ ٦.١

في مشروعنا، أنشأنا منزلًا ذكيًا ومزرعته كتطبيق لإنترنت الأشياء، بالإضافة إلى تطبيق جوال لإخطار المالك بالوضع وما سيحدث وفقًا لذلك.

، وعرفنا أيضًا كيفية التعامل مع مختلف المستشعرات بالطريقة الصحيحةESPساعدنا هذا على تحسين مهاراتنا في استخدام أردوينو و.

الأعمال المستقبلية ٦.٢

نخطط لتحسين مشروعنا من خلال تشغيله بالكامل باستخدام الألواح الشمسية، بالإضافة إلى تحويل مضخة المياه إلى بئر والتحكم في تعبئتها بمياه الأمطار.

مراجع ٣

[1] SMART HOME ENERGY SAVINGS. RITHUM HOME. (2023, MARCH 22). https://rithumhome.com/smart-home-energy-savings-take-control-of-your-bills/

[2] STANLEY, J. (2023, JANUARY 27). THE HISTORY OF SMART HOME TECHNOLOGY. FAMILY HANDYMAN. HTTPS://WWW.FAMILYHANDYMAN.COM/ARTICLE/THE-HISTORY-OF-SMART-HOME-TECHNOLOGY/