คู่มือทางด้านเทคนิค(Technical Manual)

อุปกรณ์การให้น้ำอัตโนมัติ (Automatic Watering System)

จัดทำโดยนิสิตสาขาวิชาวิศวกรรมโยธา-ชลประทาน

สมาชิกกลุ่ม

1.นายพีรณัฐ กิมใช่ย้ง เลขประจำตัว 6120502157

2.นายอัสนันท์ แวนิ เลขประจำตัว 6120502165

3. นายปิยะ รัศมี เลขประจำตัว 6120501002

เครื่องมือนี้เป็นผลงานจากวิชาปัญหาพิเศษ 02207489

ภาคปลาย ปีการศึกษา 2563

ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

พค.2564

คำนำ

คู่มือทางเทคนิคเล่มนี้ได้จัดทำขึ้นเพื่อให้น้ำพืชโดยระบบอัตโนมัติผ่านท่อโซลินอยด์วาล์วและสามารถใช้มือถือในการควบคุมการทำงานผ่านแอปพลิเคชันBlynkโดยใช้อุปกรณ์NodeMCUที่เป็นบอร์ดพัฒนาของESP8266 ทางผู้จัดทำได้กำหนดให้น้ำพืชจะแบ่งตามพืช 3 ชนิดได้แก่ ขนุน กล้วย และมะม่วง ทั้ง 3 ชนิดนี้ในแต่ละเดือนจะให้น้ำในอัตราการให้น้ำที่แตกต่างกันโดยใช้หลักสมการปริมาณการใช้น้ำของพืช(ETc)ซึ่งเหมาะสำหรับเกษตรกรที่ปลูกพืชในพื้นที่ที่แตกต่างกันทั้งนี้ผู้ใช้สามารถกรอกค่าสัมประสิทธิ์พืช(Kc)และค่าปริมาณน้ำการใช้พืชอ้างอิง(ETo)เองได้ในแอปพลิเคชันBlynkซึ่งในอุปกรณ์นี้ไม่ได้มีฟังก์ชั่นของพิกัดตำแหน่งรวมถึงการคำนวนความดัน ,สัมประสิทธิ์การสูญเสียและค่าระดับที่มีผลต่ออัตราการไหลของน้ำ

สารบัญ

	หน้า
1.ขั้นตอนการออกแบบและการสร้าง	1
2.รายละเอียดเครื่องมือ	2
3.โค้ดที่เขียนในโปรแกรม Visual Code Studio	5
4.ไลบรารี่	18
5.แหล่งที่ซื้ออุปกรณ์	18
6.ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป	18
7.บรรณานุกรม	19

1.ขั้นตอนการออกแบบและการสร้าง

1.1 กำหนดแนวคิดการออกแบบอุปกรณ์การให้น้ำโดยใช้โซลินอยด์วาล์วเป็นวาล์วเปิดปิดการให้น้ำผ่านแอปพลิเคชั่นBlynkเพื่อจะได้มีขอบเขตการศึกษาที่ชัดเจน

1.2 ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์, การต่อวงจรของแต่ละอุปกรณ์และการเขียนโค้ดต่างๆเพื่อให้ทั้งหมดสอดคล้องกับแอปพลิเคชันBlynk

1.3 ทำการต่อวงจรHardwareโดยนำอุปกรณ์ต่างๆมาอยู่ในวงจรเดียวกัน

1.4 ทำการตั้งInterfaceในแอปพลิเคชันBlynk

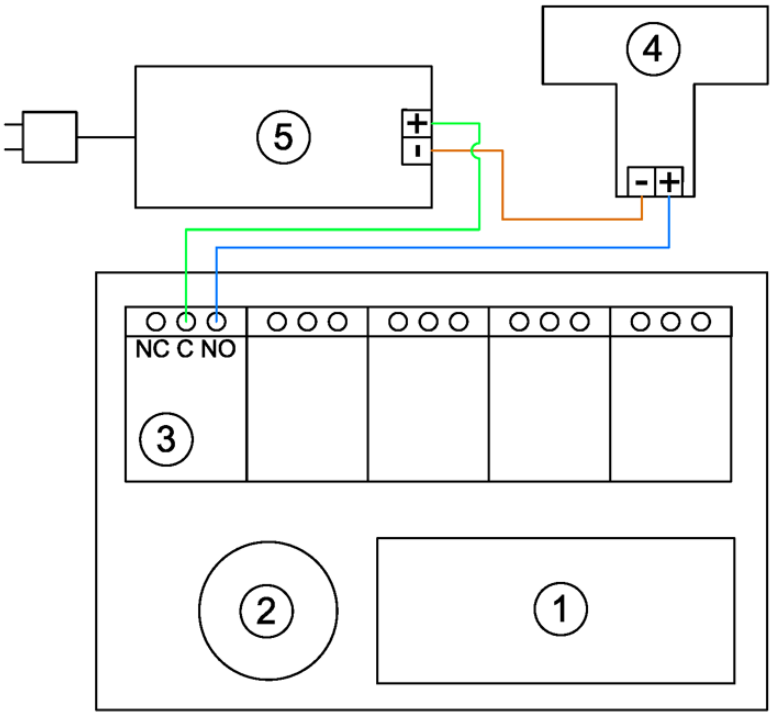
1.5 ทำการเขียนพัฒนาโค้ดตามที่เชื่อมวงจรHardwareและให้สอดคล้องกับInterfaceในแอปพลิเคชันBlynk

1.6 ทำการCompileโค้ดลงHardwareแล้วทำการกรอกค่าต่างๆผ่านBlynkเพื่อตรวจสอบการรับค่าและการคำนวนทุกขั้นตอนของโค้ดโดยให้แสดงผลผ่านSerial Monitor

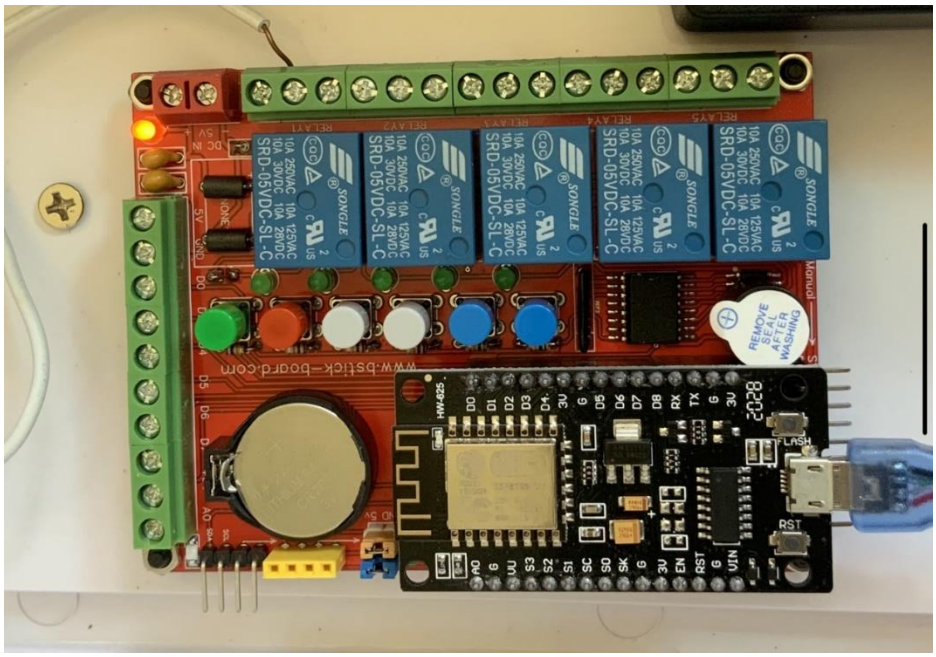
1.7 ตรวจสอบความถูกต้องโดยเช็คเวลาDelayจากโซลินอยด์วาล์วที่วาล์วเปิดอยู่

1.8 ทดสอบโดยนำโซลินอยด์วาล์วมาเชื่อมกับท่อน้ำแล้วทดสอบDelayให้ตรงกับการคำนวณของโค้ด

2.รายละเอียดเครื่องมือ



รูปที่ 1 ไดอะแกรมวงจรฮาร์ดแวร์



รูปที่ 2 ฮาร์ดแวร์ที่ใช้งาน

เลขที่	อุปกรณ์	รายละเอียด
1	NodeMCU	เป็นบอร์ดที่ใช้ ESP8266 เป็น CPU สำหรับประมวลผลโปรแกรมต่างๆ มีข้อดีกว่า Arduino ตรงที่ตัวมันมีขนาดเล็กกว่า มีพื้นที่เขียนโปรแกรมลงไปมากกว่า และสามารถเชื่อมต่อกับ WiFi ได้ บนบอร์ดรุ่นนี้ใช้ ESP8266 12e มีพื้นที่หน่วยความจำรอมสูงถึง 4MB เพียงพอสำหรับการเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ อีกทั้งภายในยังเป็น ARM ขนาดย่อมๆ ใช้ความถี่สูงถึง 40MHz ทำให้สามารถประมวลผลโค้ดโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว เหมาะมากสำหรับงาน Smart Home และ IoT
2	Real Time Clock DS323	เป็นโมดูลนาฬิกาทำหน้าที่จับเวลาให้กับฮาร์ดแวร์ ขนาด : 38 มม. (ยาว) * 22 มม. (กว้าง) * 14 มม. (สูง) Operating voltage :3.3 - 5 .5 V แบตเตอรี่ LIR2032

ตารางที่1 รายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆ

3	Relay Module 	เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่คล้ายสวิตช์ถ้ามีกระแสไฟฟ้าจ่ายก็จะเป็นวงจรปิด 5Channel Coil 10A Active Low
4	Solenoid Valve 12VDC 1/2inch 	รับแรงดันได้สูงสุด : 10 บาร์ ขนาดท่อ 1/2นิ้ว (4หุน) ระบบการทำงานที่ความร้อนสูงสุด : ทนอุณหภูมิได้สูงสุด 100 องศาเซลเซียส ระบบการทำงานที่แรงดันสูงสุด : ทนแรงดัน 0 - 10 บาร์ (ไม่มีแรงดันก็สามารถทำงานได้) กินกระแสไฟ 1-2 A
5	Adapter 	อุปกรณ์แปลงไฟฟ้าให้กับโซลินอยด์วาล์ว แรงดันไฟฟ้าที่ใช้งาน: 12V 2A

ตารางที่2 รายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆ

3.โค้ดที่เขียนในโปรแกรม Visual Code Studio

```
//ประกาศตัวแปรต่างๆ

#define BLYNK_PRINT Serial

#include <Arduino.h>

#include <ESP8266WiFi.h>

#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

#include <SPI.h>

#include <Wire.h>

#include "RTClib.h"

#include "PCF8574.h"

char auth[] = "********";//CodeBlynkในMail

char ssid[] = "*****";//ชื่อWi-Fiที่จะให้NodeMCUเชื่อมต่อ

char pass[] = "****";//รหัสWi-Fi

BlynkTimer timer;

WidgetLED led1(V12);

RTC_DS3231 rtc;

PCF8574 relay(0x20);

float kcbnn[] = {2.21,2.02,2.22,1.94,1.74,1.78,1.96,2.07,2.18,2.18,1.88,1.86};

float kckanun[] = {1.29,1.01,1.29,1.59,1.73,1.77,1.38,1.58,1.83,0.84,0.65,1.27};

float kcmg[] = {1.69,1.61,1.27,1.24,1.19,2.1,2.46,2.53,2.28,2.29,2.5,1.9};

float nkpt[] = {3.7,4.35,5.15,5.12,4.02,4,3.63,3.16,3.44,3.69,3.92,3.66};
```

```
float auty[] = {3.95,4.2,4.58,4.58,4.02,4.1,3.73,3.68,3.36,3.46,3.92,3.94};

float spbr[] = {3.45,4.11,4.83,5.01,4.36,3.99,3.89,3.32,3.45,3.45,3.58,3.5};

int m, n, a, u,
k,pinValuehr,pinValuemin,e,r,pinValueday,pinValue,pinValueYear,d,o,Switch,Num,Check;

double
dlay,Vall,Ause,dlay1,depth,kc,eto,pinValuemeter,pinValueq,pinValuekc,pinValueeto,Cube,
area;

char daysOfTheWeek[7][12] = {"Sunday", "Monday", "Tuesday", "Wednesday", "Thursday",
"Friday", "Saturday"};

const char* mon[] =
{"Jan","Feb","Mar","Apr","May","June","July","Aug","Sep","Oct","Apr","Dec"};//Nouse

const char* fruit[] = {"Mango","Banana","Kanun"};

const char* Area[] = {"Nakornphatom","Ayutthaya","Suphanburi"};

double ck = 0;

//---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

//รับค่าต่างๆจากBlynk

BLYNK_WRITE(V2) { //Hrset

 pinValuehr = param.asInt();

}

BLYNK_WRITE(V3) { //Minset

 pinValuemin = param.asInt();

}
```

```
BLYNK_WRITE(V6) { //switchMannual
 pinValue = param.asInt();
}
BLYNK_WRITE(V7) { //Diameter ทรงพุ่ม
 pinValuemeter = param.asFloat();
}
BLYNK_WRITE(V8) { //อัตราการไหลน้ำจากปั้ม
 pinValueq = param.asFloat();
}
BLYNK_WRITE(V5) { //kcกรอกเอง
 pinValuekc = param.asFloat();
}
BLYNK_WRITE(V10) { //etoกรอกเอง
 pinValueeto = param.asFloat();
}
BLYNK_WRITE(V11) { //etoกรอกเอง
 Switch = param.asFloat();
}
BLYNK_WRITE(V14) { //จำนวนต้น
 Num = param.asFloat();
}
```

```
BLYNK_WRITE(V1) { //kcพืช
  switch (param.asInt())
  {
    case 1:
      a = 0;
      kc = kcmg[m];
       break;
    case 2:
      a = 1;
      kc = kcbnn[m];
      break;
    case 3:
      a = 2;
      kc = kckanun[m];
      break;
      default:
      Serial.println("Unknown item selected");
  }
}
BLYNK_WRITE(V0) { //Eto
  switch (param.asInt())
```

```
  {
    case 1:
      n = 0;
      eto = nkpt[m];
      break;
    case 2:
      n = 1;
      eto = auty[m];
      break;
    case 3:
      n = 2;
      eto = spbr[m] ;
      break;
      default:
      Serial.println("Unknown item selected");
  }
}
//---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
//แสดงเวลาReal Time Clock บนBlynk
void seet()//แสดงเวลา
{
```

```
DateTime now = rtc.now();

u = now.month();

m = u - 1;

Serial.print(now.year(), DEC);

Serial.print('/');

Serial.print(now.month(), DEC);

Serial.print('/');

Serial.print(now.day(), DEC);

Serial.print(" (");

Serial.print(daysOfTheWeek[now.dayOfTheWeek()]);

Serial.print(") ");

Serial.print(now.hour(), DEC);

Serial.print(':');

Serial.print(now.minute(), DEC);

Serial.print(':');

Serial.println(now.second(), DEC);

Serial.print("TimeSet : ");

Serial.print(pinValuehr);

Serial.print(":");

Serial.println(pinValuemin);

String currentTime = String(now.hour()) + ":" + now.minute()  + ":" + now.second();
```

```
  Blynk.virtualWrite(V9, currentTime);//แสดงเวลาในBlynk
  String currentTimeSet = String(pinValuehr) + ":" + pinValuemin ;
  Blynk.virtualWrite(V13, currentTimeSet);
  if(pinValue == 0)
  {
  Serial.println("Auto");
  }
  else
  {
   Serial.println("Manual");
  }
}
//-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
//โหมดAutoและManual
void see()//Auto
{
  if( pinValue == 0)
  {
  Serial.print("Fruit = ");
  Serial.println(fruit[a]);
  Serial.print("Area = ");
```

```
Serial.println(Area[n]);

Serial.print("Kc = ");

Serial.println(kc);

Serial.print("Eto = ");

Serial.println(eto);

depth = kc*eto*0.001;

area = ( 3.14159 * pinValuemeter *pinValuemeter * Num)/4 ;

Serial.print("Area = ");

Serial.println(area);

Vall = depth * area ;

Serial.print("Q = ");

Serial.println(pinValueq);

  if(pinValueq == 0)

{

  pinValueq++;//กันnanถ้าไม่ใส่ค่าให้Q=1

}

Cube = pinValueq/60000;

dlay = Vall / Cube ;

Serial.print("DelaySolenoid = ");

Serial.print(dlay);

Serial.println(" Sec");
```

```
  Blynk.virtualWrite(V4, dlay);//แสดงลงBlynkค่าDelay
  Serial.println("-----------------------------------");
  }
}
void see1()//Manual
{
  if( pinValue == 1)
  {
  Serial.print("Kc = ");
  Serial.println(pinValuekc);
  Serial.print("Eto = ");
  Serial.println(pinValueeto);
  depth = pinValuekc*pinValueeto*0.001;
  area = ( 3.14159 * pinValuemeter *pinValuemeter * Num)/4 ;
  Serial.print("Area = ");
  Serial.println(area);
  Vall = depth * area ;
  Serial.print("Q = ");
  Serial.println(pinValueq);
    if(pinValueq == 0)
  {
```

```
    pinValueq++;//กันnanถ้าไม่ใส่ค่าQจะให้Q=1
  }
  Cube = pinValueq/60000;
  dlay = Vall / Cube ;
  Serial.print("DelaySolenoid = ");
  Serial.print(dlay);
  Serial.println(" Sec");
  Blynk.virtualWrite(V4, dlay);//แสดงลงBlynkค่าDelay
  Serial.println("---------------------------------");
  }
}
//-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------
//ตั้งเวลาให้วาล์วเปิดและการทำงานสวิตช์ให้วาล์วเปิดปิดทันที
void timetoopensolenoi()//เวลาเริ่มให้วาล์วเปิด
{
    DateTime now = rtc.now();
    e = now.hour();
    r = now.minute();
    k = now.second();
    if(e == pinValuehr )
    {
```

```
      if(r == pinValuemin){
        if(k <= 1){
        dlay1 = dlay*1000;
        Check = 1 ;
        }
      }
    }
}
void open(){//ฟังก์ชั่นให้เปิดปิดวาวล์ทันที
if(Check == 1)
      if( ck <= dlay1) {
        ck = ck + 1000;
        led1.on();//LED Blynkเปิด
        if(Switch == 1){//กดสวิตช์ในBlynkวาวล์จะเปิด
        relay.digitalWrite(P1, HIGH);
        }
      }
       if(Switch == 0){
        relay.digitalWrite(P1, LOW);
        led1.off();
      }
```

```
      if( ck > dlay1 ){
        ck = 0;
        relay.digitalWrite(P1, LOW);
        led1.off();
        Check = 0;
       }
}
//---------------------------------------------------------------------------------------------------------------
//ค่าSetUpต่างๆ
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Wire.begin();
  relay.begin();
  Blynk.begin(auth, ssid, pass, "blynk-cloud.com", 80);
  pinMode(D8, OUTPUT);
  digitalWrite(D8, LOW);
  relay.pinMode(P1, OUTPUT);
  relay.pinMode(P6, OUTPUT); // Buzzer
  digitalWrite(D8, HIGH);
  #ifndef ESP8266
```

```
  while (!Serial);
  #endif
  rtc.adjust(DateTime(2021, 5, 14, 23, 5, 0));//กำหนดเวลาRTC
  if (rtc.lostPower())
  {
  Serial.println("RTC lost power, let's set the time!");
  }
  Blynk.virtualWrite(V15, "ระบบให้น้ำอัจฉริยะ");
  timer.setInterval(1000L, seet);
  timer.setInterval(1000L, see);
  timer.setInterval(1000L, see1);
  timer.setInterval(1000L, timetoopensolenoi);
  timer.setInterval(1000L, open);
}
void loop()
{
  relay.digitalWrite(P6, LOW);//ปิดเสียงBuzzer
  Blynk.run();
  timer.run();
}
```

4.ไลบรารี่

1. xreef/PCF8574 library@^2.2.1

2. blynkkk/Blynk@^0.6.7

5.แหล่งที่ซื้ออุปกรณ์

1.Shopee

1.1.ร้าน Thai Water :Solenoid Valve 1/2 นิ้ว ราคา 429 บาทและAdapter 12V 2A ราคา 68 บาท

1.2.ร้านaei.th : Real Time Clock DS3231 จำนวน2ชิ้น ราคา 125 บาท

1.3ร้านsangfailighting : ตู้Nano101W ราคา157บาท

2. Blynk: Energy 5000 ราคา 199 บาท

3. ร้าน Bstick-Board: Boardอเนกประสงค์ 780 บาท

6.ข้อเสนอแนะในการพัฒนาต่อไป

1.เพิ่มSensorวัดความชื้นและเพิ่มในส่วนของค่าETоที่คำนวนแบบReal Timeเพื่อดึงค่ามาคำนวณ

2.สามารถนำข้อมูลเวลาให้น้ำไปเก็บในไฟล์Excelได้เช่นกันเพื่อเป็นสถิติของแต่ละวัน

3.อุปกรณ์ตัวนี้มีรีเลย์มากถึง5ตัวทางผู้พัฒนาสามารถเพิ่มโซลินอยด์วาล์วและพัฒนาโค้ดสำหรับโซลินอยด์วาล์วที่เพิ่มมาได้

4.อุปกรณ์ตัวนี้จะสามารถใช้ได้เพียงปั้มอัตโนมัติผผู้พัฒนาสามารถเพิ่มในส่วนของปั้มหอยโข่งได้โดยใช้รีเลย์เป็นตัวควบคุม

7.บรรณานุกรม

นิรนาม 2556.สอนใช้งาน Arduino Real Time Clock DS3231.

แหล่งที่มา:https://www.arduitronics.com/article/35/real-time-clock-ds3231,4 มีนาคม 2564

เจ้าของร้าน 2563.การต่อวงจรเพื่อขับ Solenoid valve หรือวาล์วเปิดปิดน้ำ.

แหล่งที่มา: https://www.modulemore.com/article/34 ,6 มีนาคม 2563

SUPPORT THAIEASYELEC 2560.ตัวอย่างการใช้งาน Arduino + Relay Module

แหล่งที่มา: https://blog.thaieasyelec.com/example-project-for-control-electrical-device-using-arduino-and-relay-module/6 ,1 เมษายน 2564.