**IOT CAPSTONE PROJECT REPORT – Group 4 – Project 7**

***(Automatic watering system)***

***Thành viên:***

***Nguyễn Tuấn Khải – SE151228***

***Trang Hiển Khoa – SE151211***

***Nguyễn Hà Thiên – SE151070***

1. **INTRODUCTION**

Trong xã hội ngày càng phát triển thì quỹ đất cho sản xuất nông nghiệp ngày càng bị thu hẹp. Chúng ta luôn phải tìm ra những phương thức canh tác hạn chế diện tích đất và giảm chi phí. Mô hình vườn rau thông minh ngày càng được ưa chuộng và được mọi người đưa vào canh tác. Khi áp dụng mô hình này, chúng ta có thể cải thiện những vấn đề nan giải đang tồn tại ở phương pháp trồng cây truyền thống. Chính việc ứng dụng công nghệ cao sẽ có thể loại bỏ được những vấn đề nan giải trên.

Chính vì thế, với nhu cầu tự động hoá, chúng tôi đã áp dụng theo công nghệ 4.0. Cùng với sự ra đời của smarthouse, vườn rau thông minh là thứ mà bất kì ai cũng có thể lắp đặt và sử dụng. Thông qua smartphone, chúng ta có thể canh tác mà không lo về vấn đề thời gian cũng như địa lí hay chất lượng nông sản. Thông qua sản phẩm chúng tôi, chất lượng nông sản được cải thiện nhiều so với nông sản trước đây.

1. **ABOUT HARDWARE**
   1. Components
      * Esp8266 nodemcu lua
      * Máy bơm chìm 5V
      * Relay 5V.
      * Ống dẫn nước
      * Dht22 (cảm biến độ ẩm và nhiệt độ)
      * Cảm biến độ ẩm đất
   2. Properties of components

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thành phần** | **Thông số kỹ thuật** | **Giới thiệu** |
| Esp8266 nodemcu lua | * IC chính: ESP8266 * Phiên bản firmware: NodeMCU Lua * Chip nạp và giao tiếp UART: CP2102. * GPIO tương thích hoàn toàn với firmware Node MCU. * Cấp nguồn: 5VDC MicroUSB hoặc Vin. * GIPO giao tiếp mức 3.3VDC * Tích hợp Led báo trạng thái, nút Reset, Flash. * Tương thích hoàn toàn với trình biên dịch Arduino. * Kích thước: 25 x 50 mm | Kit RF thu phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 là kit phát triển dựa trên nền chip Wifi SoC ESP8266 với thiết kế dễ sử dụng và đặc biệt là có thể sử dụng trực tiếp trình biên dịch của Arduino để lập trình và nạp code, điều này khiến việc sử dụng và lập trình các ứng dụng trên ESP8266 trở nên rất đơn giản.  Kit RF thu phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 được dùng cho các ứng dụng cần kết nối, thu thập dữ liệu và điều khiển qua sóng Wifi, đặc biệt là các ứng dụng liên quan đến IoT.  Kit RF thu phát Wifi ESP8266 NodeMCU Lua CP2102 tại Hshop.vn sử dụng chip nạp và giao tiếp UART mới và ổn định nhất là CP2102 có khả năng tự nhận Driver trên tất cả các hệ điều hành Window và Linux, đây là phiên bản nâng cấp từ các phiên bản sử dụng IC nạp giá rẻ CH340. |
| Máy bơm chìm 5V | * Điện áp sử dụng: 3~5VDC. * Dòng điện sử dụng: 100~200mA. * Lưu lượng bơm: 1.2~1.6L / 1 phút. * Đường kính ngoài ống dẫn: 7.5mm * Kích thước: 34 x 43 mm * Trọng lượng: 28g | Động cơ bơm chìm Mini Water Pump 5VDC có kích thước rất nhỏ gọn, sử dụng điện áp 3~5VDC, vì thuộc dạng bơm chìm nên động cơ có khả năng chống nước và hoạt động khi ngâm chìm trong nước, ứng dụng để bơm nước, dung dịch trong các thiết kế nhỏ, mô hình tưới cây, hồ cá,... |
| Dht22 (cảm biến độ ẩm và nhiệt độ) | * Nguồn sử dụng: 3~5VDC. * Dòng sử dụng: 2.5mA max (khi truyền dữ liệu). * Đo tốt ở độ ẩm 0100%RH với sai số 2-5%. * Đo tốt ở nhiệt độ -40 to 80°C sai số ±0.5°C. * Tần số lấy mẫu tối đa 0.5Hz (2 giây 1 lần) * Kích thước 27mm x 59mm x 13.5mm (1.05" x 2.32" x 0.53") * 4 chân, khoảng cách chân 0.1''. | Cảm biến độ ẩm và nhiệt độ DHT22 Temperature Humidity Sensor sử dụng giao tiếp 1 Wire dễ dàng kết nối và giao tiếp với Vi điều khiển để thực hiện các ứng dụng đo nhiệt độ, độ ẩm môi trường, cảm biến có chất lượng tốt, kích thước nhỏ gọn, độ bền và độ ổn định cao. |
| Cảm biến độ ẩm đất | * Điện áp hoạt động: 3.3V-5V * Kích thước PCB: 3cm \* 1.6cm * Led đỏ báo nguồn vào, Led xanh báo độ ẩm. * IC so sánh : LM393 * VCC: 3.3V-5V * GND: 0V * DO: Đầu ra tín hiệu số (0 và 1) * AO: Đầu ra Analog (Tín hiệu tương tự) | Ứng dụng trong các project tưới hoa tự động khi không có người quản lý khu vườn của bạn hoặc dùng trong những ứng dụng tương tự như trồng cây, hay hệ thống tưới tiêu tự động. Độ nhạy của Cảm biến phát hiện độ ẩm đất có thể tùy chỉnh được (Bằng cách điều chỉnh chiết áp màu xanh trên board mạch)  Phần đầu đo được cắm vào đất để phát hiện độ ẩm của đất, khi độ ầm của đất đạt ngưỡng thiết lập, đầu ra DO sẽ chuyển trạng thái từ mức thấp lên mức cao. |
| Relay | * Mức logic : 0V (GND) * NO : thường mở (khi kích tiếp điểm đóng lại) * COM : chung * NC : Thường đóng (khi kích tiếp điểm mở ra) * Đầu vào: * -Điện áp nuôi : 5VDC * -Tín hiệu vào điều khiển: 0V * + Tín hiệu là 0: thì Relay đóng * + Tín hiệu là 1 : thì Relay mở * Đầu ra: * + Tiếp điểm relay 220V 10A ( Lưu ý tiếp điểm , không phải điện áp ra) * + NC : Thường đóng * + NO: Thường mở * + COM: Chân chung | Điều khiển đóng ngắt điện DC hoặc AC, bạn có thể điều khiển tải AC 220 V 10A.  Có tiếp điểm thường mở và thường đóng. |

* 1. Diagram

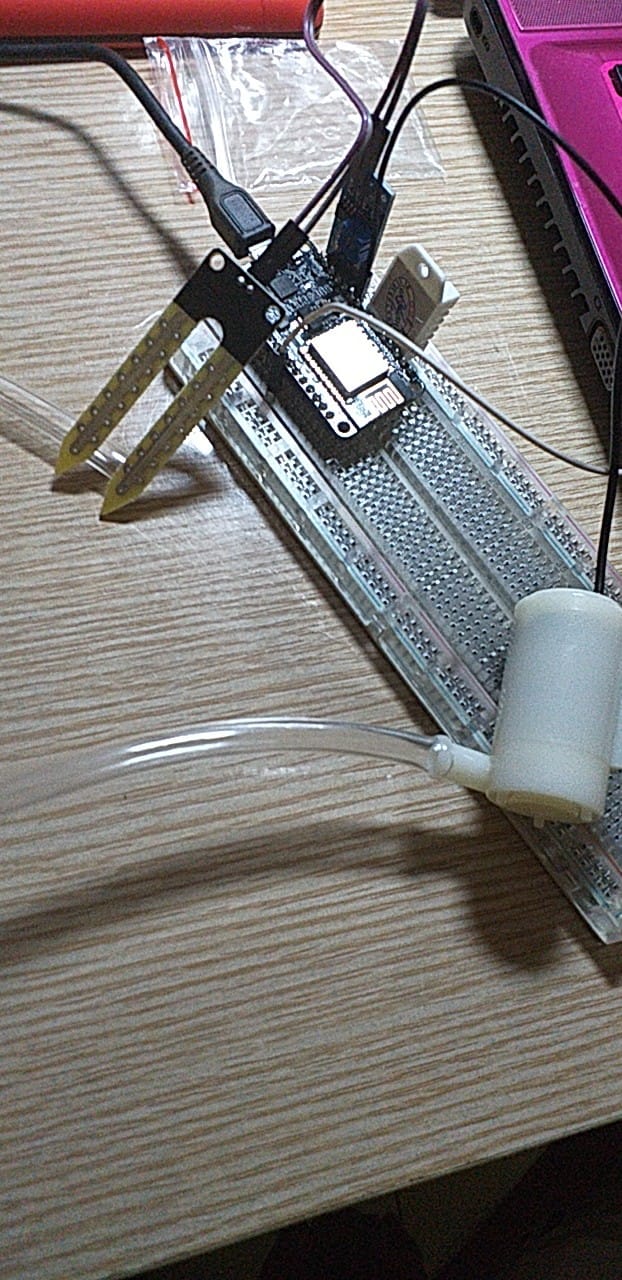
     Description automatically generatedSchematic design

1. **ABOUT SOFTWARE**
   1. Requirement analysis

* Yêu cầu cần có cảm biến để đo độ pH trong đất trồng
* Cần có bộ xử lý để điều khiển thiết bị
* Ứng dụng cần thể hiện được nhiệt độ, độ ẩm đất
* Có nút điều khiển để sử dụng máy bơm
* Chương trình thể hiện số liệu chính xác
* Tích hợp voice assistant để điều khiển thông qua smartphone
* Phần mềm đưa ra kết quả nhanh
* Sử dụng bot chat trả lời tự động với người dùng thông qua app
  1. Diagram

     Description automatically generatedFlowchart
  2. Source code

1. #define BLYNK\_PRINT Serial
2. #include <ESP8266WiFi.h>
3. #include <BlynkSimpleEsp8266.h>
4. #include <DHT.h>
5. #include "Adafruit\_MQTT.h"
6. #include "Adafruit\_MQTT\_Client.h"
7. #define AIO\_SERVER "io.adafruit.com"
8. #define AIO\_SERVERPORT 1883
9. #define AIO\_USERNAME "fatsfish"
10. #define AIO\_KEY "aio\_urXk57GjAWX7xzb6Pv11lR75HITl"
11. WiFiClient client;
12. Adafruit\_MQTT\_Client mqtt(&client, AIO\_SERVER, AIO\_SERVERPORT, AIO\_USERNAME, AIO\_KEY);
13. Adafruit\_MQTT\_Subscribe myWateringSystem = Adafruit\_MQTT\_Subscribe(&mqtt, AIO\_USERNAME "/feeds/myWateringSystem");
14. String request;
15. boolean MQTT\_connect();
16. boolean MQTT\_connect() { int8\_t ret; if (mqtt.connected()) { return true; } uint8\_t retries = 3; while ((ret = mqtt.connect()) != 0) { mqtt.disconnect(); delay(2000); retries--;if (retries == 0) { return false; }} return true;}
17. char auth[] = "QLdnnAFtpQwJVF6Zvw21t3LfyUBlhL1b"; //AuthToken copy ở Blynk Project
18. char ssid[] = "Cá béo"; //Tên wifi
19. char pass[] = "12asdfghjk"; //Mật khẩu wifi
20. #define DHTPIN 5 // Pin ket noi voi DHT
21. #define DHTTYPE DHT22 // Su dung cam bien DHT11
22. DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE); // Cau hinh chan DHT
23. SimpleTimer timer; // Su dung timer
24. //Ham gui du lieu
25. void sendSensor()
26. {
27. float h = dht.readHumidity(); //Doc gia tri do am
28. float t = dht.readTemperature(); //Doc gia tri nhiet do
29. // Gan du lieu vao bien virtual de hien thi len blynk
30. // Chi nen gan 10 bien tro xuong
31. delay(10);
32. Blynk.virtualWrite(V1, h);
33. Blynk.virtualWrite(V0, t);
34. }
35. void setup() {
36. Serial.begin(9600); // Mo Serial
37. pinMode(4, INPUT); // Cam bien do am dat
38. pinMode(3, OUTPUT); //May bom
39. dht.begin(); // Khoi tao DHT
40. timer.setInterval(1000L, sendSensor); //1s doc cam bien dht 1 lan
41. request = "";
42. WiFi.disconnect();
43. WiFi.begin("Cá béo","12asdfghjk");
44. Blynk.begin(auth, ssid, pass); // Ket noi voi blynk
45. while ((!(WiFi.status() == WL\_CONNECTED))){
46. delay(300);
47. Serial.print("");
48. }
49. Serial.println("connected!");
50. Serial.println((WiFi.localIP().toString()));
51. mqtt.subscribe(&myWateringSystem);
52. }
53. void loop() {
54. float d = analogRead(4)/1023\*100;
55. float h = dht.readHumidity(); //Doc gia tri do am
56. float t = dht.readTemperature(); //Doc gia tri nhiet do
57. delay(10);
58. Blynk.virtualWrite(V2,d);
59. Blynk.run(); // Chay Blynk
60. timer.run(); // Chay SimpleTimer
61. if(d<=50 || h<=50){
62. digitalWrite(3, HIGH);
63. }else if (d>50 && h>=50){
64. digitalWrite(3, LOW);
65. }
66. if (MQTT\_connect()) {
67. Adafruit\_MQTT\_Subscribe \*subscription\_name;
68. while ((subscription\_name = mqtt.readSubscription(5000))) {
69. if (subscription\_name == &myWateringSystem) {
70. request = ((char \*)myWateringSystem.lastread);
71. }
72. if (request == "on") {
73. digitalWrite(3,HIGH);
74. Serial.println("System on");
75. }
76. if (request == "off") {
77. digitalWrite(3,LOW);
78. Serial.println("System off");
79. }
80. }
81. }
82. // Debug
83. // Serial.print("Do am: ");
84. // Serial.print(h);
85. // Serial.print(" %\t");
86. // Serial.print("Nhiet do: ");
87. // Serial.print(t);
88. // Serial.println(" \*C ");
89. // delay(2000); // Doi chuyen doi.
90. }
91. **IMPLEMENTATION AND INSPECTION**

* ***Lên kế hoạch***
* Phát triển đề tài được giao
* Nghiên cứu các thiết bị cần thiết cho đề tài
* Nghiên cứu thị trường (sản phẩm, giá cả, công dụng,…)
* Tham vấn dự án
* Huy động vốn đầu tư
* ***Hiện thực***
* Đi mua trang – thiết bị cần thiết
* Lắp ráp, hàn nối mạch và các thiết bị
* Viết code, nạp code vào thiết bị
* Viết app để người dùng có thể tương tác từ xa
* Lập bot chat, facebook chat để người dùng có thể tương tác ở mọi nơi
* Demo chương trình, thiết bị lắp đặt
* Thành phẩm đem ra ngoài thị trường
* Bán sản phẩm rộng rãi
* ***Ưu và nhược điểm của sản phẩm***
* Điểm mạnh
* Phương pháp hệ thống tưới nhỏ giọt tiết kiệm nước hơn: nước được dẫn bằng đường ống nên tổn thất do thấm và bốc hơi được giảm thiểu xuống mức thấp nhất. Qua đó, nguồn nước cũng đáp ứng được những yêu cầu nước đối với cây trồng theo thời gian và đạt được hiệu suất cao hơn.
* Hệ thống tưới nhỏ giọt giúp tiết kiệm tối đa năng lượng tiêu thụ, nước tưới được phân bố đồng đều hơn: có khả năng khống chế được lượng nước chảy ra ở mỗi vòi hay nhiều vòi nhỏ giọt, độ đồng đều lên đến 80 – 90%.
* Ứng dụng hệ thống tưới nhỏ giọt giúp tăng năng suất và chất lượng sản phẩm, sản lượng cây trồng cho bà con nông dân: cung cấp đầy đủ nguồn nước và chất dinh dưỡng với liều lượng cần thiết, phù hợp cho cây trồng. Qua đó, cây trồng cũng được cung cấp đầy đủ độ ẩm, đạt được sản lượng cao và ổn định hơn, năng suất có thể tăng cao hơn 30%.
* Hệ thống tưới nhỏ giọt có tính thích nghi cao hơn với các loại đất và địa hình: tốc độ thấm nhanh hơn, do dẫn nước bằng đường ống áp lực nên không cần san bằng đất tưới.
* Điểm yếu
* Ống tưới có thể bị tắc khi sử dụng vòi nhỏ giọt.
* Chính vì vòi nhỏ giọt nên đôi khi chất lượng nước được yêu cầu không đạt được hiệu quả cao, có lắng đọng và cần phải được xử lý.
* Vòi nhỏ giọt có thể gây tích luỹ muối, có thể bị xói đến phần rễ cây và gây nên nhiễm mặn.
* Sử dụng hệ thống hệ thống tưới nhỏ giọt có thể làm hạn chế phát triển bộ rễ cây, các vùng khác rễ chậm phát triển hơn.
* ***Đánh giá***

Hệ thống tưới nhỏ giọt áp dụng cho các vườn cây giúp đạt hiệu quả kinh tế cao hơn, mang đến những lợi ích thiết thực cho bà con nông dân. Sử dụng hệ thống tưới nhỏ giọt cung cấp nguồn năng lượng nước vừa đủ cho cây trồng, giảm thiểu tối đa chi phí nguồn nước.

1. **CONCLUSION**

Dự án của chúng tôi lúc bắt đầu chỉ mang tính mô phỏng sản phẩm thực tế trên thị trường. Tuy nhiên, trong quá trình thực thi, chúng tôi đã mang sản phẩm vào kinh doanh quốc tế. Sau khi đem sản phẩm so sánh với thị trường, chúng tôi tự tin nói rằng sản phẩm của chúng tôi phù hợp với nhu cầu của mọi người. Sản phẩm chúng tôi đưa ra không chỉ rẻ hơn so với mặt bằng chung của thị trường cùng loại mà còn mang lại hiệu suất cao. Với giá thành rẻ và tốc độ phản ứng cao, sản phẩm sẽ chăm sóc cây của bạn trong điều kiện tốt nhất. Cùng với mạch được thực thi 1 cách chính xác, sản phẩm trường tồn theo thời gian dưới mọi môi trường. Bên cạnh đó, áp dụng công nghệ 4.0, sản phẩm dễ dàng giám sát và tiết kiệm nhân công. Cuối cùng, chúng tôi xin tự hào nói rằng sản phẩm của chúng tôi được tạo ra để dành cho bạn.