ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

KHOA MẠNG MÁY TÍNH VÀ TRUYỀN THÔNG

--------------------------------

A map of the world

Description automatically generated with low confidence

Môn học: Hệ thống nhúng mạng không dây

NT131.M21

**BÁO CÁO ĐỒ ÁN**

**Đề Tài: Hệ thống tưới cây tự động**

SV thực hiện: Nhóm 04

Nguyễn Quang Huy 19520600

Cao Hoàng Tú 19521067

Trương Hồng Phương Anh 19521224

GV hướng dẫn: Th.S Nguyễn Khánh Thuật

*Thành phố Hồ Chí Minh – Năm 2022*

**NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN**

**LỜI CÁM ƠN**

Để hoàn thành đồ án này, em xin gởi đến thầy Nguyễn Khánh Thuật – người đã tận tình hướng dẫn, cung cấp đầy đủ các kiến thức cần thiết để nhóm có thể hiện thực hóa đồ án này lời cảm ơn sâu sắc nhất.

Vì kiến thức bản thân còn hạn chế, trong quá trình thực tập, hoàn thiện chuyên đề này, nhóm chúng em không tránh khỏi những sai sót, kính mong nhận được những ý kiến đóng góp từ thầy.

Chúng em xin chân thành cảm ơn.

*TP.HCM, ngày 22 tháng 05 năm 2022*

*Nguyễn Quang Huy*

*Cao Hoàng Tú*

*Trương Hồng Phương Anh*

**MỤC LỤC**

[**DANH MỤC HÌNH ẢNH** 6](#_Toc103981001)

[**DANH MỤC BẢNG** 6](#_Toc103981002)

[**I.** **Tổng quan đề tài** 7](#_Toc103981003)

[**I.1.** **Lí do chọn đề tài:** 7](#_Toc103981004)

[**I.2.** **Mục tiêu đề tài:** 7](#_Toc103981005)

[**I.3.** **Đối tượng:** 7](#_Toc103981006)

[**I.4.** **Phạm vi đề tài:** 7](#_Toc103981007)

[**II.** **Cơ sở lý thuyết** 8](#_Toc103981008)

[**II.1.** **Phần cứng** 8](#_Toc103981009)

[**II.1.1.** **ESP8266** 8](#_Toc103981010)

[**II.1.2.** **DHT11 – cảm biến nhiệt độ và độ ẩm không khí** 8](#_Toc103981011)

[**II.1.3.** **Cảm biến độ ẩm đất** 8](#_Toc103981012)

[**II.2.** **Phần mềm** 8](#_Toc103981013)

[**II.2.1.** **Mosquitto Broker** 8](#_Toc103981014)

[**II.2.2.** **Node-RED** 8](#_Toc103981015)

[**II.2.3.** **Arduino IDE** 8](#_Toc103981016)

[**II.2.4.** **Thư viện Pubsubclient** 8](#_Toc103981017)

[**II.3.** **Dữ liệu cây trồng** 8](#_Toc103981018)

[**II.3.1.** **Cây dâu tây:** 8](#_Toc103981019)

[**II.3.2.** **Cây ớt:** 8](#_Toc103981020)

[**II.3.3.** **Cây đậu cô-ve:** 8](#_Toc103981021)

[**III.** **Thiết kế hệ thống** 9](#_Toc103981022)

[**III.1.** **Nguyên lý hoạt động** 9](#_Toc103981023)

[**III.1.1.** **Thành phần của hệ thống:** 9](#_Toc103981024)

[**III.1.2.** **Nguyên lý hoạt động:** 9](#_Toc103981025)

[**III.2.** **Sơ đồ nối dây** 9](#_Toc103981026)

[**IV.** **Hiện thực đề tài** 9](#_Toc103981027)

[**IV.1.** **Giao diện web UI** 9](#_Toc103981028)

[**IV.2.** **Quá trình thực hiện** 10](#_Toc103981029)

[**IV.2.1.** **Lập trình hệ thống** 10](#_Toc103981030)

[**IV.2.2.** **Cài đặt và cấu hình phần mềm** 10](#_Toc103981031)

[**V.** **Thực nghiệm đề tài** 13](#_Toc103981032)

[**VI.** **Kết luận** 14](#_Toc103981033)

[**VI.1.** **Kết quả đạt được** 14](#_Toc103981034)

[**VI.2.** **Những khó khăn khi thực hiện** 14](#_Toc103981035)

[**VI.3.** **Khuyết điểm** 14](#_Toc103981036)

[**VI.4.** **Hướng phát triển** 14](#_Toc103981037)

[**TÀI LIỆU THAM KHẢO** 15](#_Toc103981038)

[**PHỤ LỤC** 16](#_Toc103981039)

**DANH MỤC HÌNH ẢNH**

**DANH MỤC BẢNG**

[Bảng 1. Sơ đồ nối dây của hệ thống 8](#_Toc103891108)

1. **Tổng quan đề tài**
   1. **Lí do chọn đề tài:**

Nước là một trong những yếu tố quan trọng nhất đối với cây trồng, việc cung cấp đủ nước cho cây là việc vô cùng cần thiết. Tuy nhiên, giữa cuộc sống bận rộn hiện nay, có nhiều người tuy rất thích trồng cây, chăm vườn nhưng thời gian có hạn khiến họ không thể có một khu vườn như ý.

Chính vì vậy mà hệ thống tưới cây tự động ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu về chăm sóc cây cối một cách hoàn toàn tự động, giữ cho khu vườn luôn đủ lượng nước cần thiết.

Nhóm em chọn đề tài này với tôn chỉ giúp người dùng tiết kiệm thời gian nhất có thể nhưng vẫn có thể chăm sóc khu vườn của mình một cách hiệu quả.

* 1. **Mục tiêu đề tài:**
* Xây dựng một hệ thống vườn thông minh có khả năng tự động tưới cây dựa trên các chỉ số môi trường.
* Có web UI để người dùng dễ dàng quản lý, giám sát khu vườn của mình.
  1. **Đối tượng:**
* Cá nhân, hộ gia đình, công ty muốn chăm sóc khu vườn, trồng cây hiệu quả mà tiết kiệm thời gian, không phải bỏ quá nhiều công sức.
  1. **Phạm vi đề tài:**
* Hệ thống vườn thông minh được xây dựng trên ESP8266, có khả năng tưới cây tự động và web UI hiển thị thông số môi trường.

1. **Cơ sở lý thuyết**
   1. **Phần cứng**
      1. **ESP8266**
      2. **DHT11 – cảm biến nhiệt độ và độ ẩm không khí**
      3. **Cảm biến độ ẩm đất**
   2. **Phần mềm**
      1. **Mosquitto Broker**
      2. **Node-RED**
      3. **Arduino IDE**
      4. **Thư viện Pubsubclient**
   3. **Dữ liệu cây trồng**
      1. **Cây dâu tây:** [1]

* Nhiệt độ tối thiểu: 18oC
* Nhiệt độ tối đa: 22oC
* Độ ẩm đất thích hợp: 70%
* Độ ẩm không khí thích hợp: 84%
  + 1. **Cây ớt:** [2][3]
* Nhiệt độ tối thiểu: 25oC
* Nhiệt độ tối đa: 28oC
* Độ ẩm đất thích hợp: 70%
* Độ ẩm không khí thích hợp: 70%
  + 1. **Cây đậu cô-ve:** [4]
* Nhiệt độ tối thiểu: 20oC
* Nhiệt độ tối đa: 25oC
* Độ ẩm đất thích hợp: 70%
* Độ ẩm không khí thích hợp: 65%

1. **Thiết kế hệ thống**
   1. **Nguyên lý hoạt động**
      1. **Thành phần của hệ thống:**

* ESP8266: vi xử lý
* DHT11: cảm biến nhiệt độ và độ ẩm không khí
* Cảm biến độ ẩm đất
* Relay
* Máy bơm
* Web (Node-red).
  + 1. **Nguyên lý hoạt động:**

1. DHT11 và cảm biến độ ẩm đất được kết nối với ESP8266 để cung cấp dữ liệu về thông số của môi trường.
2. ESP8266 sẽ tiếp nhận những tín hiệu từ cảm biến, sau đó xử lý những tín hiệu này và gửi yêu cầu tưới nước đến chân GPIO nối với relay khi đạt ngưỡng cần tưới.
3. Song song đó, ESP8266 cũng gửi thông tin từ cảm biến lên broker và lắng nghe chỉ thị từ người dùng khi người dùng tương tác với web.
4. Relay khi được kích hoạt sẽ kích hoạt máy bơm hoạt động, bơm nước đến cây.
   1. **Sơ đồ nối dây**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ESP8266** | **DHT11** | **Cảm biến độ ẩm đất** | **Relay** | **Máy bơm** |
| 3V3 | VCC (+) | VCC (+) | VCC, NO |  |
| GND | GND (-) | GND (-) | GND | - |
| A0 | - | S | - |  |
| D4 | - | - | S |  |
| D6 | OUT | - | - |  |
|  |  |  | COM | + |

Bảng 1. Sơ đồ nối dây của hệ thống

1. **Hiện thực đề tài**
   1. **Giao diện web UI**

Graphical user interface

Description automatically generated

* 1. **Quá trình thực hiện**
     1. **Lập trình hệ thống**
     2. **Cài đặt và cấu hình phần mềm**
        1. **Cài đặt Mosquitto Broker**

Download Mosquitto Broker từ trang chủ <https://mosquitto.org/download/>

Tiến hành cài đặt như các phần mềm khác.

Sau khi cài đặt xong, các bạn mở cửa sổ Command Promt và gõ lệnh sau để bật mosquitto:

“C:\Program Files\mosquitto\mosquitto” -v và bấm Enter.

* + - 1. **Cài đặt và cấu hình Node-RED**
* Cài đặt Node-RED trên trang chủ <https://nodered.org>.
* Giao diện bắt đầu của Node-RED

Graphical user interface

Description automatically generated with low confidence

* Flow tổng hợp của mô hình:

Diagram

Description automatically generated with low confidence

* Gồm 2 khối chính, khối gửi dữ liệu từ webUI và khối nhận dữ liệu.
  + Khối gửi dữ liệu từ webUI đến MQTT Broker:

Diagram

Description automatically generated

* Bắt những hành động từ webUI và gửi đến MQTT Broker dưới topic “button”.
* Trong đó:
  + Các nút gửi thông tin loại cây trồng đến ESP8266.

A picture containing diagram

Description automatically generated

* + Các nút gửi hành động “Tưới” hoặc “Ngừng tưới” đến ESP8266.

Excel

Description automatically generated with low confidence

* + Khối “msg.payload” màu xanh lá là khối phục vụ debugging.

A picture containing text, shoji, indoor, public

Description automatically generated

* + Khối nhận dữ liệu từ MQTT Broker:

Diagram

Description automatically generated

* + - Lắng nghe từ topic “event”, sau đó xác định các thông số Moisture (Độ ẩm đất), Humidity (Độ ẩm không khí), Temperature (Nhiệt độ không khí) bằng các subflow trùng tên tự định nghĩa.
    - Cấu trúc của 1 subflow:

A picture containing text, shoji

Description automatically generated

Trong đó:

* + Khối function “split moisture” là khối tách dữ liệu độ ẩm đất từ payload nhận được từ ESP8266 để hiển thị ra giao diện cho người dùng tương tác.

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

* + Khối “set msg.payload” để chuyển định dạng của msg.payload (ở đây chuyển dạng chuỗi sang số )

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

* + Khối “msg.payload” màu xanh lá là khối phục vụ debugging.

Table

Description automatically generated with medium confidence

* + Khối “Độ ẩm đất” màu xanh dương để hiển thị dữ liệu ra giao diện người dùng.

A picture containing text, shoji, window, building

Description automatically generated

Tương tự với 2 subflows còn lại về độ ẩm không khí và nhiệt độ.

1. **Thực nghiệm đề tài**
2. **Kết luận**
   1. **Kết quả đạt được**

* Hoàn thành hệ thống tưới cây tự động theo ba thông số: độ ẩm đất, độ ẩm không khí, nhiệt độ môi trường.
* Có webUI để người dùng tương tác: có thể nhấn nút yêu cầu tưới cây, chọn loại cây đang trồng để đặt ngưỡng hợp lý cho riêng loại cây đó.
* Hiển thị được dữ liệu cảm biến lên giao diện web.
  1. **Những khó khăn khi thực hiện**
* Nhóm thiếu thời gian cùng nhau lên lab thực hiện đồ án.
* Ban đầu, nhóm dự định sẽ làm giao diện tương tác của người dùng trên Blynk, nhưng thay đổi thành Node-red vào gần cuối nên gặp chút ít khó khăn.
* Dữ liệu cho các loại cây trồng khá khó tìm, nhóm mất khá nhiều thời gian tìm kiếm.
  1. **Khuyết điểm**
* Mô hình còn ít loại cây trồng, chưa có chức năng tự thêm loại cây trồng mới.
* Mô hình còn ít chức năng, chỉ mới có chức năng tự động tưới và tưới thủ công.
  1. **Hướng phát triển**
* Thêm các chức năng mới như chức năng hẹn giờ tưới cây.
* Mở rộng thêm nhiều loại cây trồng mới, cho phép người dùng tự nhập thông tin cây trồng.
* Chuyển Mosquitto broker và Node-red lên Raspberry Pi, tạo hệ thống hoạt động độc lập, không phụ thuộc vào máy tính cá nhân.
* Thêm nhiều cảm biến hơn để giám sát nhiều thông số của môi trường hơn.
* Thêm những thiết bị như phun sương, quạt để tối ưu hoá chức năng chăm sóc khu vườn.
* Mở rộng qui mô mô hình để phù hợp với khu vườn lớn hơn.

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

TÀI LIỆU THAM KHẢO

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | "khuyennong.lamdong.gov," [Online]. Available: http://khuyennong.lamdong.gov.vn/ky-thuat-trong-trot/ki-thuat-trong-cay-an-qua/276-quy-trinh-k-thu-t-tr-ng-cay-dau-tay. [Accessed 20 5 2022]. |
| [2] | "tainangviet," [Online]. Available: https://www.tainangviet.vn/index.php/ky-thuat-trong-ot-theo-vietgap-dar965/. [Accessed 20 5 2022]. |
| [3] | "vietaseeds," [Online]. Available: http://vietaseeds.com.vn/ky-thuat-trong-ot.html. [Accessed 20 5 2022]. |
| [4] | "khuyennong.lamdong.gov," [Online]. Available: http://khuyennong.lamdong.gov.vn/ky-thuat-trong-trot/ki-thuat-trong-rau/864-quy-trinh-k-thut-trng-u-co-ve. [Accessed 20 5 2022]. |

**PHỤ LỤC**