

NGHIÊN CỨU ỨNG DỤNG INTERNET OF THINGS VÀO XÂY DỰNG HỆ THỐNG NHÀ KÍNH THÔNG MINH

APPLICATION OF INTERNET OF THINGS TECHNOLOGY IN SMART GREENHOUSE RESEARCH

Hồ Sỹ Hậu¹, Trần Văn Chức², Phúc Ngọc Nghĩa¹,
Nguyễn Công Thắng³, Phạm Văn Hà^{4*}

TÓM TẮT

Nông nghiệp thông minh đang được mọi người quan tâm và phát triển nhưng thực tế với nền nông nghiệp hiện tại của nước ta chưa áp dụng được đến tất cả các hộ nông dân. Việc nghiên cứu và phát triển một hệ thống và ứng dụng để chăm sóc cây trồng một cách tự động và bán tự động là vô cùng cần thiết. Hệ thống này sẽ giúp người tiêu dùng có thể dễ dàng chăm sóc cây trồng một cách thông minh, giúp giảm sức lao động, nặng cao năng suất và chất lượng cây trồng.

ABSTRACT

Smart agriculture is being cared and developed but the reality with our current agriculture has not been applied to all farmers. Researching and developing a system and applying it to take care of plants automatically and semi-automatically is also necessary. This system will help consumers to easily take care of their plants wisely, which helps reduce labor, heavy weight and crop quality.

¹Lớp HTTT1 - K10, Khoa CNTT, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Lớp KHMT4 - K10, Khoa CNTT, Trường Đại học công nghiệp Hà Nội

³Lớp KTPM1 - K11, Khoa CNTT, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

⁴Khoa CNTT, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: phamvanha@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

Để xây dựng được hệ thống nhà kính thông minh nhóm tác giả đã nghiên cứu tìm hiểu nhiều công nghệ cũng như mô hình khác nhau. Ở phía client là android phải nắm vững các kiến thức cơ bản về cơ chế liên lạc truyền nhận dữ liệu giữa các Activiti, Fragment (màn hình hiển thị), ngôn ngữ Java và nền tảng Android. Về phía Máy chủ web sẽ được xây dựng trên hai ngôn ngữ lập trình phía back-end là Python và Java. Ứng dụng sẽ được deploy trên môi trường Cloud, cụ thể trong ứng dụng này sẽ sử dụng môi trường Amazon Web Services, với hình thức pay as you go, load balancer, tích hợp rất nhiều tính năng cho môi trường IoT. Ngoài ra cũng thể quản lý các server một cách dễ dàng, nhanh chóng tiện lợi, khi có sự cố cũng kiểm soát dễ dàng không mất thời gian sửa chữa. Về phần các thiết bị điều khiển cần gửi nhận dữ liệu lên sever một cách tự động và liên tiếp với một giao thức có thể truyền tải lên sever một cách nhanh chóng và có thể đáp ứng hàng triệu request mỗi giây, sử dụng băng thông thấp, độ tin cậy cao và có

khả năng hoạt động trong điều kiện đường truyền không ổn định..

Xuất phát từ yêu cầu này, nhóm nghiên cứu đã lựa chọn các công nghệ:

- Công nghệ Internet of Things dùng để kết nối thiết bị với hệ thống Internet.
- Giao thức Message Queue Telemetry Transport (MQTT) dùng để truyền thông tin giữa sever và thiết bị.
- Vi điều khiển bao gồm Raspberry PI và Wemos D1 R2 dùng để điều khiển các thiết bị và kết nối hệ thống với internet.
- Cloud computing sử dụng để truy cập vào các máy chủ, bộ nhớ, cơ sở dữ liệu và hàng loạt dịch vụ ứng dụng trên Internet.
- Kiến trúc Android để xây dựng trực tiếp ứng dụng.

2. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG

Hệ thống nhà kính thông minh được xây dựng xuất phát từ nhu cầu thực tế phục vụ cho nhu cầu của người nông dân.

Đối tượng chính sử dụng hệ thống gồm Người dùng, Quản trị viên và Hệ thống nhà kính. Người dùng có thể đăng nhập và quản lý hệ thống thiết bị của riêng mình, Quản trị viên đăng nhập với toàn quyền hệ thống có thể quản lý các thiết bị của người nông dân báo cáo các thiết bị hoạt động không tốt hoặc xử lý các vấn đề liên quan đến hệ thống, cập nhật thông tin hướng dẫn trồng cây cho nông dân.

Hệ thống nhà kính sẽ thực hiện các chức năng sau:

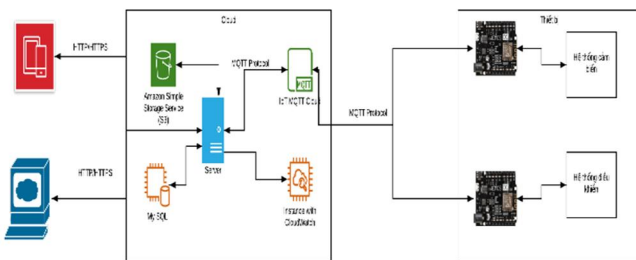
- Hệ thống chiếu sáng thông minh bao gồm các gói và mô-đun quang phổ cũng như đèn LED màu (đơn sắc), đã được tối ưu hóa nhằm mục đích chiếu sáng cho nhà kính và phương thức canh tác dọc. Các sản phẩm đèn LED mới cung cấp quang phổ rộng hơn để thúc đẩy sự tăng trưởng của thực vật một cách khỏe mạnh, nâng cao môi trường canh tác và giảm chi phí hệ thống chiếu sáng.
- Hệ thống mái che thông minh có khả năng mở và đóng mái che khi cần thiết. Hệ thống cung cấp khả năng tinh chỉnh ánh sáng phù hợp và nhiệt độ của môi trường khi cần thiết. Việc giúp khả năng điều khiển ánh sáng bên ngoài giúp cây trồng trong nhà kính thoát khỏi những khả năng thất thường của thời tiết.

- Hệ thống phun sương nhà kính là một minh chứng của sự thành công khi áp dụng công nghệ đúng mục đích, góp phần tạo ra môi trường sống lí tưởng cho cây trồng nhà kính. Để chăm sóc các loại cây trồng trong điều kiện nhà kính cho năng suất và chất lượng, những người trồng cây nên tìm hiểu và sử dụng hệ thống phun sương nhà làm mát kính để cây trồng phát triển đúng theo từng giai đoạn.

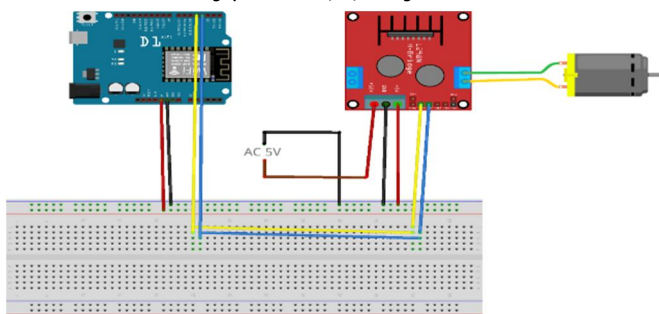
- Hệ thống quạt gió thông minh giúp điều chỉnh nhiệt khá rộng, lưu lượng không khí lưu thông cực lớn, chí phí đầu tư và vận hành khá hợp lý. Đồng thời phương án này sẽ giữ những tán lá cây khô và nồng độ carbon dioxide trong không khí phát tán ở mức độ môi trường xung quanh, và kích thích sự bay hơi của nước từ bề mặt lá. Duy trì xu hướng tăng của nước trong dòng thoát hơi nước của cây làm giảm nguy cơ cho các phần tử chất dinh dưỡng thiếu hụt.

- Hệ thống kiểm soát môi trường khi “phát hiện” nhiệt độ không thích hợp hay cảm biến phát hiện không khí bị ô nhiễm, hệ thống cảnh báo sẽ ngay lập tức hoạt động để bảo vệ cây trồng và đảm bảo sức khỏe cho cây trồng.

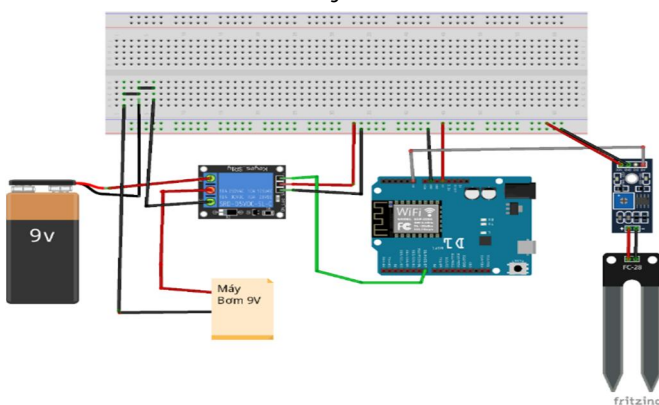
Hệ thống được nghiên cứu và xây dựng như sau:



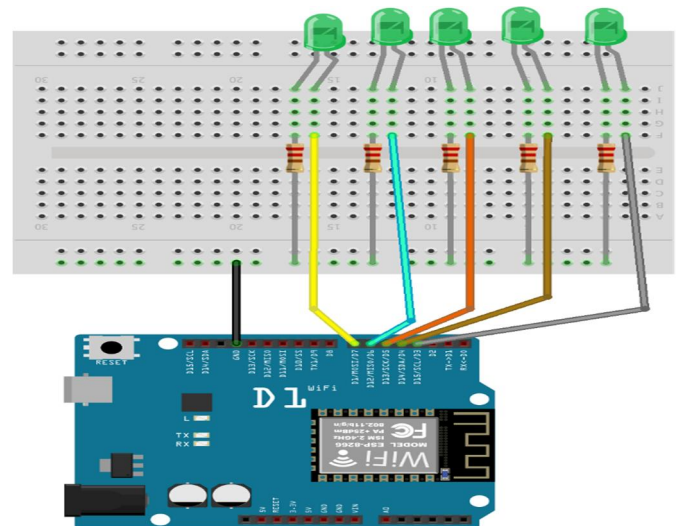
Hình 1. Kiến trúc tổng quan toàn bộ hệ thống



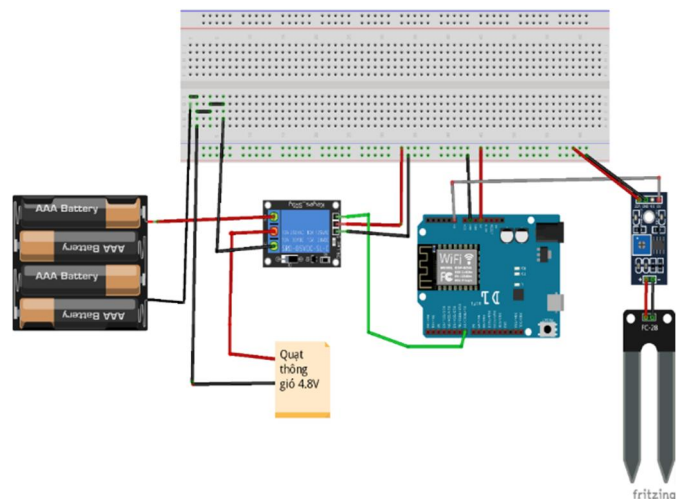
Hình 2. Sơ đồ thiết kế mác mạch thông minh



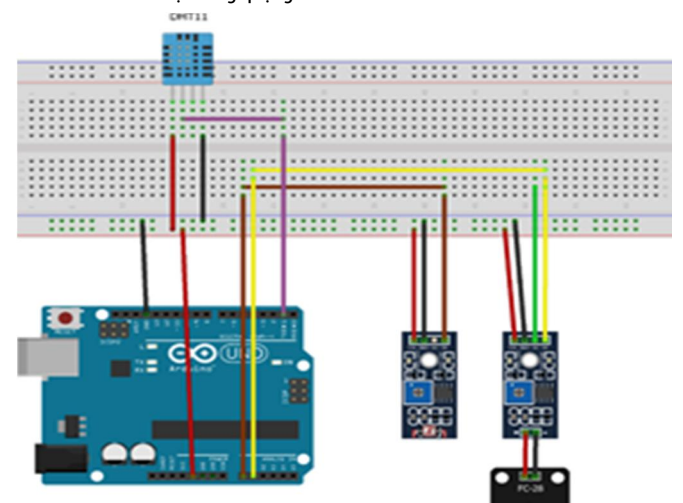
Hình 3. Sơ đồ thiết kế hệ thống tưới phun sương



Hình 4. Sơ đồ hệ thống chiếu sáng



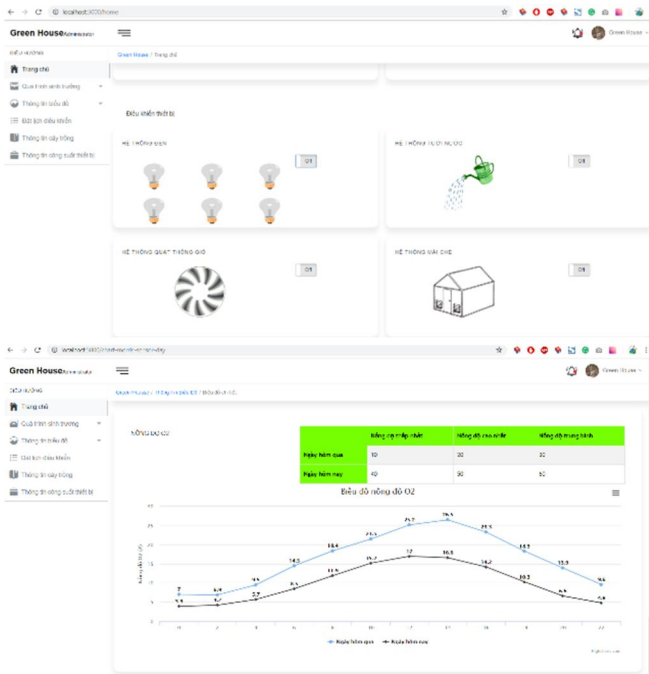
Hình 5. Sơ đồ hệ thống quạt gió



Hình 6. Hệ thống cảm biến

3. DEMO SẢN PHẨM

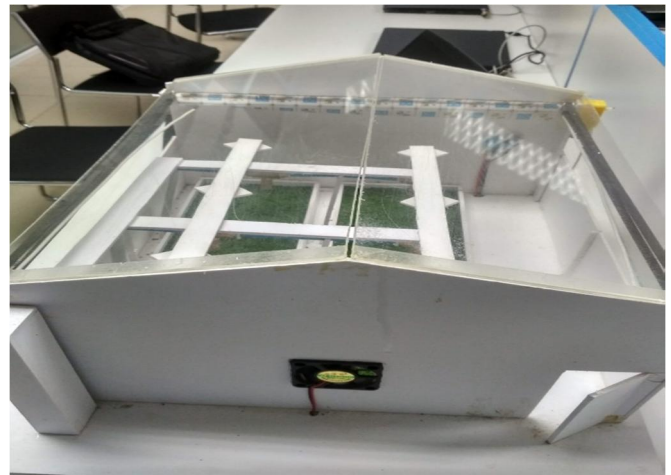
Sau khi tìm hiểu nghiên cứu về nghiệp vụ và kiến trúc hệ thống cũng những yêu cầu đã đặt ra nhóm nghiên cứu đã xây dựng hệ thống nhà kính thông minh như hình 7, 8, 9.



Hình 7. Một số giao diện web



Hình 8. Giao diện android



Hình 9. Mô hình nhà kính

4. KẾT LUẬN

Từ mục đích và mục tiêu đặt ra, nhóm nghiên cứu đã nghiên cứu và đạt được các kết quả như sau:

- ✓ Nghiên cứu tổng quan về Internet of things.
- ✓ Nghiên cứu xây dựng mô hình nhà kính thông minh.
- ✓ Nghiên cứu và ứng dụng vào xây dựng ứng dụng android quản lý các thiết bị.
- ✓ Nghiên cứu xử lý dữ liệu lớn và ứng dụng vào phân tích dữ liệu thiết bị.
- ✓ Lập trình vi điều khiển các chuẩn giao tiếp và các ngoại vi trong hệ thống nông nghiệp công nghệ cao.
- ✓ Điều khiển thiết bị trong nhà qua Internet.
- ✓ Xây dựng được hoàn chỉnh mô hình nhà kính thông minh.

Tuy nhiên nghiên cứu còn một số điểm chưa đạt được như:

- ✓ Chưa thử nghiệm thực tế.
- ✓ Các mẫu cây trồng có thể áp dụng vào mô hình chưa được đa dạng
- ✓ Cách xây dựng mô hình còn thủ công.
- ✓ Chưa áp dụng Machine learning vào hệ thống.

Với kết quả nghiên cứu thực hiện được, nhóm tác giả nhận thấy việc phát triển công nghệ IoT ở nước ta hiện nay cần được chú trọng và đầu tư đúng cách. Trong thời đại công nghệ thông tin hiện nay, việc sử dụng công nghệ IoT trong việc áp dụng vào nông nghiệp thông minh giúp chúng ta có thể thao tác với hệ thống chăm sóc nông nghiệp hiệu quả hơn các cách thức truyền thống, mang lại ý nghĩa to lớn trong ngành nông nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Ngô Diên Tập, 1998. *Lập trình bằng hợp ngữ*. NXB Khoa học kỹ thuật.
 [2]. ESP8266 Arduino Core's documentation!
<https://arduinosp8266.readthedocs.io/>
 [3]. Warwick A Smith. *C Programming for Embedded Microcontrollers*.