

**TRƯỜNG CAO ĐẲNG FPT POLYTECHNIC**

---□□□---



**BÁO CÁO DỰ ÁN TỐT NGHIỆP**  
**GIẢI PHÁP NÔNG NGHIỆP THÔNG MINH BẰNG**  
**CÔNG NGHỆ IOT**

**Giảng viên hướng dẫn:** Trần Thanh Long

**Chuyên ngành:** Lập trình máy tính

**Nhóm:**179

**Thành viên:** Nguyễn Văn Hiếu - PH11329

Đào Quang Vũ - PH11527

Bùi Quốc Khánh - PH10184

Mạc Trung Đình - PH11567

Trần Đức Anh - PH10189

*Hà Nội - 2021*

## Mục Lục

<b>LỜI MỞ ĐẦU.....</b>	<b>5</b>
<b>NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN.....</b>	<b>6</b>
<b>PHẦN I: TỔNG QUAN VỀ IOT.....</b>	<b>8</b>
1.1: Khái niệm IOT.....	8
1.2: Cơ sở kỹ thuật của IOT.....	10
1.2.1: Giao thức chính.....	10
1.3: Công nghệ cảm biến.....	11
1.4: Các ứng dụng của IOT.....	12
1.4.1: Ứng dụng trong lĩnh vực vận tải.....	13
1.4.2: Ứng dụng trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp.....	13
1.4.3: Ứng dụng trong nhà thông minh.....	14
<b>PHẦN II: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....</b>	<b>16</b>
2.1 Phân tích.....	16
2.1.1 Hiện trạng.....	16
2.1.2 Khảo sát.....	17
2.1.3 Nhu cầu thực tế.....	18
2.2 Đề tài.....	18
2.3 Lý do chọn đề tài.....	18
2.4 Nội dung nghiên cứu.....	19
2.5 Mô hình hóa bài toán.....	19
<b>PHẦN III: PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG.....</b>	<b>20</b>
3.1 Thế mạnh của IoT.....	20
3.2 Những lợi ích của việc ứng dụng IoT vào trong nông nghiệp.....	20
3.3 Khó khăn của dự án khi áp dụng.....	22
3.4 Cơ hội của dự án khi áp dụng.....	22
3.5 Thách thức của dự án khi áp dụng.....	22
<b>PHẦN IV: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG.....</b>	<b>23</b>
4.1 Mô hình.....	23
4.1.1 Sơ đồ khối của dự án.....	23
4.1.2 Lưu đồ thuật toán.....	26
4.1.3 Sơ đồ use case.....	27

4.2 Yêu cầu hệ thống.....	29
4.3 Giới thiệu phần cứng.....	29
4.3.1 Arduino.....	29
4.3.2 Esp 8266.....	32
4.3.3 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm môi trường DHT11.....	34
4.3.4 Cảm biến độ ẩm đất Soil Sensor.....	34
4.3.5 Cảm biến ánh sáng.....	34
4.3.6 Cảm biến độ PH đất.....	35
4.3.7 Relay.....	36
4.4 Công nghệ sử dụng.....	36
4.5 Phân tích chức năng.....	37
4.5.1 App Mobile.....	37
4.5.2 Web quản trị.....	37
4.6 Thiết kế cơ sở dữ liệu.....	38
4.6.1 Sơ đồ thực thể.....	38
4.6.2 Thiết kế chi tiết các thực thể.....	38
4.7 Thiết kế giao diện.....	42
<b>PHẦN V: THỰC HIỆN DỰ ÁN.....</b>	<b>44</b>
5.1 Kế hoạch thực hiện dự án.....	44
5.2 Tổ chức dự án.....	45
5.3 Mã nguồn.....	45
<b>PHẦN VI: KIỂM THỬ.....</b>	<b>46</b>
6.1 Kiểm thử App.....	46
6.2 Kiểm thử thiết bị IOT.....	47
<b>PHẦN VII: HƯỚNG DẪN TRIỂN KHAI VÀ SỬ DỤNG.....</b>	<b>48</b>
<b>PHẦN VIII: KẾT LUẬN.....</b>	<b>49</b>
8.1. Thuận lợi khi thực hiện dự án.....	49
8.2 Khó khăn khi thực hiện dự án.....	49
8.3 Bài học rút ra khi thực hiện dự án.....	49
8.4 Cơ hội phát triển của dự án.....	49
8.5 Tài liệu tham khảo.....	49

## LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên nhóm em xin gửi lời cảm ơn đến Thầy Nguyễn Thành Long - Giảng viên bộ môn IOT, đã tận tình giúp đỡ, hướng dẫn, giảng giải cho chúng em trong lựa chọn đề tài cũng như trong quá trình thực hiện đề tài. Trong quá trình thực hiện đồ án cũng đã xảy ra nhiều khó khăn, thiếu sót nhưng được sự hỗ trợ và góp ý của Thầy nên nhóm đã hoàn thành được đồ án. Trong suốt thời gian được theo học tại trường Cao Đẳng FPT Polytechnic, em đã nhận được nhiều sự quan tâm và giúp đỡ từ Thầy Cô và bạn bè. Cảm ơn Hiệu Trưởng, cùng các quý thầy cô trường Cao Đẳng FPT Polytechnic đã hỗ trợ tận tình về trang thiết bị, phần mềm, cơ sở vật chất tạo điều kiện hoàn thành đồ án. Với lòng biết ơn sâu sắc, em xin gửi lời cảm ơn tới quý Thầy Cô, những người đã truyền lại cho em rất nhiều kinh nghiệm và kiến thức quý báu, những sự giúp đỡ ấy đã tiếp thêm động lực cho em vững bước trên con đường mình đã chọn. Và đặc biệt là Thầy giảng viên bộ môn IOT đã truyền đạt kiến thức, kinh nghiệm cũng như tạo những điều kiện tốt nhất để nhóm em hoàn thành đề tài. Xin cảm ơn các bạn cùng khóa, cùng khoa đã đồng viên, khích lệ, ủng hộ về nhiều mặt góp phần làm nên thành công của đồ án này. Cảm ơn Cao Đẳng FPT Polytechnic! Xin chân thành cảm ơn!

## **LỜI MỞ ĐẦU**

Hiện nay, khoa học Công nghệ ngày càng đạt được những thành tựu to lớn, kéo theo đó là sự phát triển vượt bậc trong các ngành nghề có ứng dụng khoa học kỹ thuật. Đối với một nước mà nền nông nghiệp còn chiếm vai trò to lớn trong nền kinh tế thì việc ứng dụng khoa học Công nghệ là điều cấp thiết và cần được mở rộng. Nhằm giải quyết vấn đề này, nhờ sự giúp sức của tiến bộ về khoa học kỹ thuật, các hệ thống giám sát, xử lý, cung ứng quá trình sản xuất.... ngày càng hiện đại đã được đưa vào nông nghiệp và đặc biệt là các ứng dụng của Công nghệ IOT đã góp phần tạo nên một môi trường sản xuất năng động, khoa học và giải phóng sức lao động, tăng năng suất, mang lại hiệu quả kinh tế cao. Với mong muốn nghiên cứu và tạo ra một hệ thống giám sát nông nghiệp tiện ích sử dụng Công nghệ IOT, để góp phần đáp ứng nhu cầu trên và đóng góp thêm giải pháp phát triển, nhóm quyết định chọn đề tài: “Hệ Thống Nông Nghiệp Thông Minh Bằng Công Nghệ IOT”.

## This image shows a full page of white paper with horizontal dotted lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a guide for handwriting or typing. There are no margins, text, or other markings on the page.

6

## This image shows a full page of dot grid paper. It features approximately 20 horizontal rows of small, evenly spaced black dots. The dots are arranged in straight lines across the width of the page, providing a guide for writing or drawing without solid lines. The background is white, and the overall appearance is clean and minimalist.

Giáo viên hướng dẫn ký, ghi rõ họ tên

## PHẦN I: TỔNG QUAN VỀ IOT

### 1.1: Khái niệm IOT

Internet of Things (IoT) là thuật ngữ dùng để chỉ các đối tượng có thể được nhận biết cũng như sự tồn tại của chúng trong một kiến trúc mạng tính kết nối. Đây là một viễn cảnh trong đó mọi vật, mọi con vật hoặc con người được cung cấp các định danh và khả năng tự động truyền tải dữ liệu qua một mạng lưới mà không cần sự tương tác giữa con người-với-con người hoặc con người-với-máy tính. IoT tiến hoá từ sự hội tụ của các công nghệ không dây, hệ thống vi cơ điện tử (MEMS) và Internet. Cụm từ này được đưa ra bởi Kevin Ashton vào năm 1999. Ông là một nhà khoa học đã sáng lập ra Trung tâm Auto-ID ở đại học MIT [7].

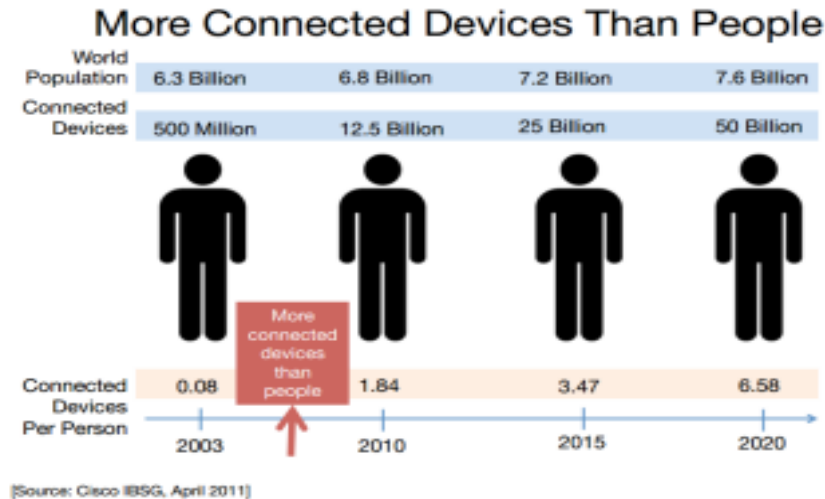


Hình 1.1. “Internet of Things”

"Thing" - sự vật - trong Internet of Things, có thể là một trang trại động vật với bộ tiếp sóng chip sinh học, một chiếc xe ô tô tích hợp các cảm biến để cảnh báo lái xe khi lốp quá non, hoặc bất kỳ đồ vật nào do tự nhiên sinh ra hoặc do con người sản xuất ra mà có thể được gán với một địa chỉ IP và được cung cấp khả năng truyền tải dữ liệu qua mạng lưới.

IoT phải có 2 thuộc tính: một là đó phải là một ứng dụng internet. Hai là, nó phải lấy được thông tin của vật chủ.





Hình 1.2. Sự gia tăng nhanh chóng của giao tiếp máy – máy.

Một ví dụ điển hình cho IoT là tủ lạnh thông minh, nó có thể là một chiếc tủ lạnh bình thường nhưng có gắn thêm các cảm biến bên trong giúp kiểm tra được số lượng các loại thực phẩm có trong tủ lạnh, cảm biến nhiệt độ, cảm biến phát hiện mở cửa,...và các thông tin này được đưa lên internet. Với một danh mục thực phẩm được thiết lập trước bởi người dùng, khi mà một trong các loại thực phẩm đó sắp hết thì nó sẽ thông báo ngay cho chủ nhân nó biết rằng cần phải bổ sung gấp, thậm chí nếu các loại sản phẩm được gắn mã ID thì nó sẽ tự động trực tiếp gửi thông báo cần nhập hàng đến siêu thị và nhân viên siêu thị sẽ gửi loại thực phẩm đó đến tận nhà.



Hình 1.3. Ứng dụng tủ lạnh trong IoT

## 1.2: Cơ sở kỹ thuật của IOT

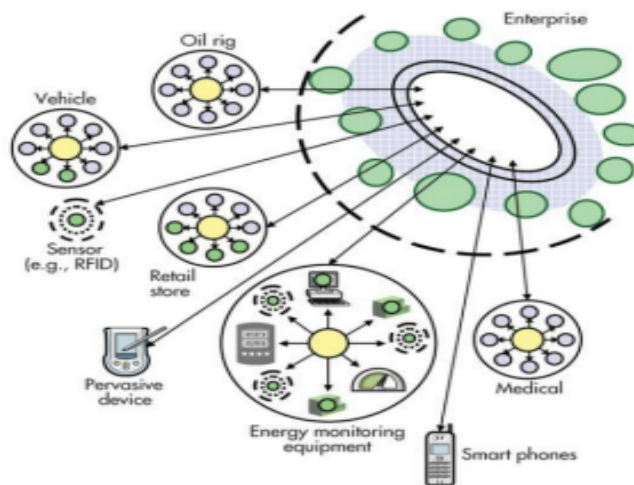
### 1.2.1: Giao thức chính

Trong IoT, các thiết bị phải giao tiếp được với nhau (D2D). Dữ liệu sau đó phải được thu thập và gửi tới máy chủ (D2S). Máy chủ cũng có thể chia sẻ dữ liệu với nhau (S2S), có thể cung cấp lại cho các thiết bị, để phân tích các chương trình, hoặc cho người dùng. Các giao thức có thể dùng trong IoT là:

- MQTT: một giao thức cho việc thu thập dữ liệu và giao tiếp cho các máy chủ (D2S)
- XMPP: giao thức tốt nhất để kết nối các thiết bị với mọi người, một trường hợp đặc biệt của mô hình D2S, kể từ khi người được kết nối với các máy chủ
- DDS: giao thức tốc độ cao cho việc tích hợp máy thông minh (D2D)
- AMQP: hệ thống hàng đợi được thiết kế để kết nối các máy chủ với nhau (S2S)

#### **\*MQTT**

MQTT(Message Queue Telemetry Transport), mục tiêu thu thập dữ liệu và giao tiếp D2S. Mục đích là đo đạc từ xa, hoặc giám sát từ xa, thu thập dữ liệu từ nhiều thiết bị và vận chuyển dữ liệu đó đến máy trạm với ít xung đột nhất. MQTT nhằm đến các mạng lớn của các thiết bị nhỏ mà cần phải được theo dõi hoặc kiểm soát từ các đám mây



Hình 1.4. Ví dụ về MQTT

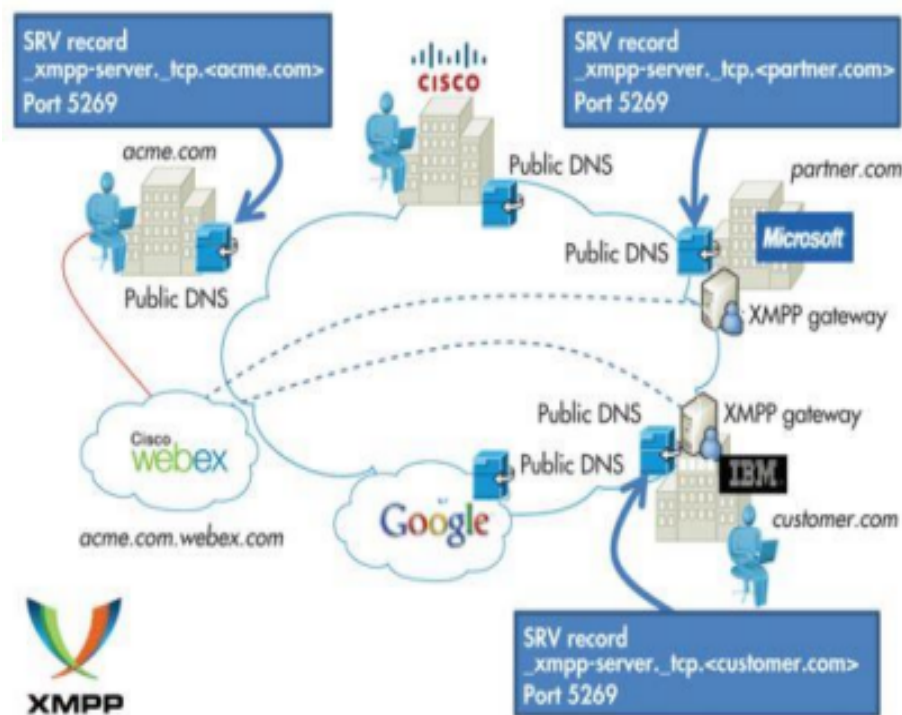
MQTT hoạt động đơn giản, cung cấp nhiều lựa chọn điều khiển và QoS. MQTT

không có yêu cầu quá khắt khe về thời gian, tuy nhiên hiệu quả của nó là rất lớn, đáp ứng tính thời gian thực với đơn vị tính bằng giây.

Các giao thức hoạt động trên nền tảng TCP, cung cấp các đáp ứng đơn giản, đáng tin cậy.

### \* XMPP

XMPP ban đầu được gọi là "Jabber." Nó được phát triển cho các tin nhắn tức thời (IM) để kết nối mọi người với những người khác thông qua tin nhắn văn bản. XMPP là viết tắt của Extensible Messaging và Presence Protocol



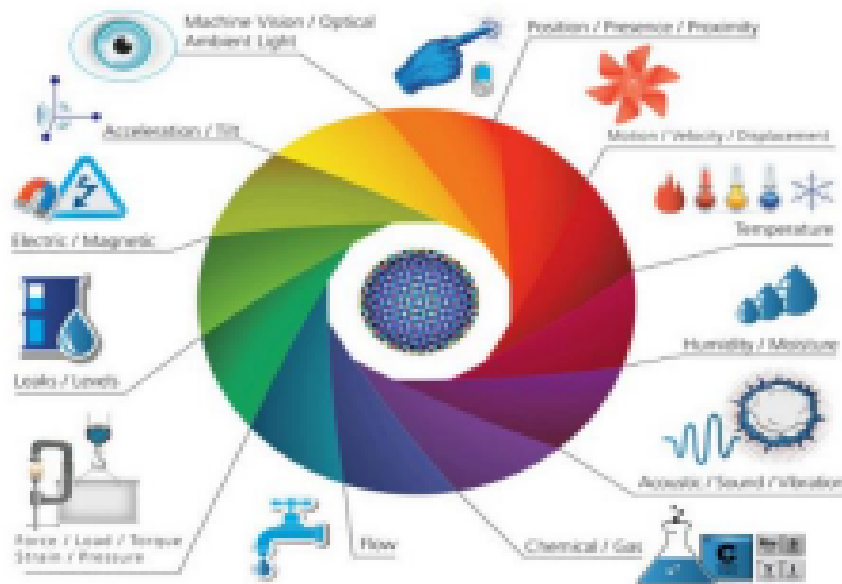
Hình 1.4. Ví dụ XMPP

XMPP sử dụng định dạng văn bản XML, và cũng tương tự như MQTT chạy, XMPP chạy trên nền tảng TCP, hoặc có thể qua HTTP trên TCP. Sức mạnh chính của nó là một chương trình name@domain.com addressing trong mạng Internet khổng lồ.

### 1.3: Công nghệ cảm biến

Trong Internet of Things, cảm biến đóng vai trò then chốt, nó đo đạc cảm nhận giá trị từ môi trường xung quanh rồi gửi đến bộ vi xử lý sau đó được gửi lên mạng. Chúng ta có thể bắt gặp một số loại cảm biến về cảnh báo cháy rừng, cảnh báo động đất, cảm biến nhiệt độ, cảm biến độ ẩm,...Để giúp cho thiết bị kéo dài được thời gian sống hơn thì đòi

hỏi cảm biến cũng phải tiêu hao một lượng năng lượng cực kỳ thấp. Bên cạnh đó độ chính xác và thời gian đáp ứng của cảm biến cũng phải nhanh. Để giá thành của thiết bị thấp thì đòi hỏi giá cảm biến cũng phải thấp.



Hình 1.6. Một số loại cảm biến hay gặp

#### 1.4: Các ứng dụng của IOT

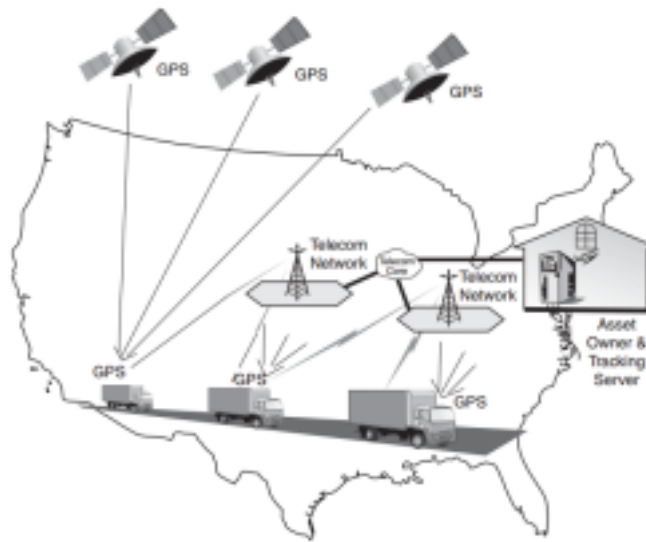
Với những hiệu quả thông minh rất thiết thực mà IoT đem đến cho con người, IoT đã và đang được tích hợp trên khắp mọi thứ, mọi nơi xung quanh thế giới mà con người đang sống. Từ chiếc vòng đeo tay, những đồ gia dụng trong nhà, những mảnh vườn đang ươm hạt giống, cho đến những sinh vật sống như động vật hay con người...đều có sử dụng giải pháp IoT.



*Hình 1.8. Tổng quan về ứng dụng của IoT.*

#### **1.4.1: Ứng dụng trong lĩnh vực vận tải**

Ứng dụng điển hình nhất trong lĩnh vực này là gắn chip lấy tọa độ GPS lên xe chở hàng, nhằm kiểm soát lộ trình, tốc độ, thời gian đi đến của các xe chở hàng. Ứng dụng này giúp quản lý tốt khâu vận chuyển, có những xử lý kịp thời khi xe đi không đúng lộ trình hoạt bị hỏng hóc trên những lộ trình mà ở đó mạng di động không phủ sóng tới được, kiểm soát được lượng nhiên liệu tiêu hao ứng với lộ trình đã được vạch trước...

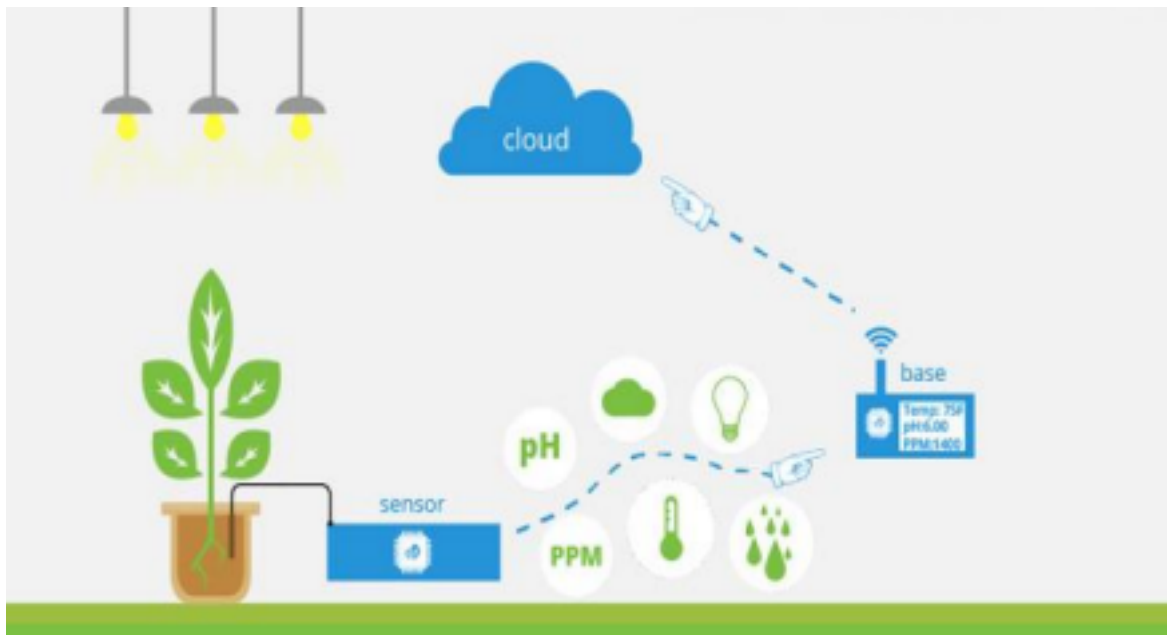


*Hình 1.9. Theo dõi lộ trình đi của xe chở hàng.*

#### **1.4.2: Ứng dụng trong lĩnh vực sản xuất nông nghiệp**

Quá trình sinh trưởng và phát triển của cây trồng trải qua nhiều giai đoạn từ hạt nảy mầm đến ra hoa kết trái. Ở mỗi giai đoạn cần có sự chăm sóc khác nhau về chất dinh dưỡng cũng như chế độ tưới tiêu phù hợp. Những yêu cầu này đòi hỏi sự bền bỉ và siêng năng của người nông dân từ ngày này sang ngày khác làm cho họ phải vất vả. Nhưng nhờ vào ứng dụng khoa học kỹ thuật, sử dụng cảm biến để lấy thông số nhiệt độ, độ ẩm, độ pH của đất trồng, cùng với bảng dữ liệu về quy trình sinh trưởng của loại cây đó, hệ thống sẽ tự động tưới tiêu bón lót cho cây trồng phù hợp với từng giai đoạn phát triển

của cây trồng. Người nông dân bây giờ chỉ kiểm tra, quan sát sự vận hành của hệ thống chăm sóc cây trồng trên một màn hình máy tính có nối mạng.



Hình 1.10. Theo dõi tình trạng sinh trưởng của cây trồng.

Sản phẩm của mỗi loại nông sản sẽ được gắn mã ID, nếu tủ lạnh nhà chúng ta sắp hết một loại nông sản nào đó thì ngay lập tức nó sẽ tự động gửi thông báo cần mua đến cơ sở dữ liệu của trang trại có trồng loại nông sản đó, và chỉ sau một thời gian nông sản mà bạn cần sẽ được nhân viên đem đến tận nhà.

### 1.4.3: Ứng dụng trong nhà thông minh

Vài năm trở lại đây, khi thế giới đang dần tiến vào kỷ nguyên Internet of Things, kết nối mọi vật qua Internet, nhà thông minh trở thành một xu hướng công nghệ tất yếu, là tiêu chuẩn của nhà ở hiện đại. Trong căn hộ thông minh, tất cả các thiết bị từ rèm cửa, điều hoà, dàn âm thanh, hệ thống ánh sáng, hệ thống an ninh, thiết bị nhà tắm... được kết nối với nhau và hoạt động hoàn toàn tự động theo kịch bản lập trình sẵn, đáp ứng đúng nhu cầu sử dụng của khách hàng.



*Hình 1.11. Ví dụ về nhà thông minh*

Ví dụ, vào buổi sáng, đèn tắt, rèm cửa tự động chuyển tới vị trí thích hợp để giảm bớt những tác động náo nhiệt từ đường phố và nhường không gian cho ánh sáng tự nhiên. Tối đến, hệ thống đèn bật sáng, các rèm cửa kéo lên người dùng có thể thưởng ngoạn từ trên cao bức tranh thành phố rực rỡ ánh đèn, đồng thời âm nhạc cũng nhẹ nhàng cất lên các giai điệu yêu thích của gia đình.

Nếu có việc cả nhà phải đi vắng, chế độ "Ra khỏi nhà" sẽ được kích hoạt, toàn bộ thiết bị điện tử gia dụng sẽ tự động tắt hoặc đóng lại và khi chủ nhân về, chúng cũng sẽ khôi phục lại trạng thái trước đó. Thậm chí, nước nóng cũng đã sẵn sàng từ vài phút trước khi gia chủ về đến cửa. Riêng hệ thống an ninh luôn hoạt động 24/24 và sẽ thông báo đến chủ nhà mọi thay đổi "đáng ngờ" trong ngôi nhà, dù đang ở bất cứ đâu.



## PHẦN II: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

### 2.1 Phân tích

#### 2.1.1 Hiện trạng

Internet kết nối vạn vật (IoT) là một khái niệm phản ánh một tập hợp kết nối của mọi thứ, vào bất cứ lúc nào, bất kỳ nơi nào, bất kỳ dịch vụ nào, và bất kỳ mạng nào. IoT là một trong những thế hệ công nghệ tiếp theo có thể tác động đến toàn bộ các ngành, nghề trong mọi lĩnh vực...

Ứng dụng Iot trong nông nghiệp thông minh đóng vai trò vô cùng quan trọng trong thời buổi công nghiệp hiện nay. Đây được coi là chìa khóa thành công của rất nhiều thương hiệu nông sản lớn với nhiều lợi ích như :

- Hiệu quả vượt trội: Áp dụng IoT trong nông nghiệp giúp nhà nông đạt năng suất cao trong thời gian ngắn. Giúp cây luôn đạt được môi trường lý tưởng để sinh trưởng và phát triển với hệ thống: tưới tiêu, bón phân dựa trên nhu cầu và robot thu hoạch tự động.
- Phủ sóng nông nghiệp: Nếu như trước kia bạn sẽ luôn phải chọn một mảnh đất lớn để nuôi trồng với những ảnh hưởng mà nó mang lại. Thì với công nghệ IoT cùng phương pháp trồng trong nhà kính, thủy canh, một số mô hình trang trại có thể đặt ngay trong thành phố.
- Giảm tài nguyên: Với khả năng tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên nước, đất đai, năng lượng, ... Nông nghiệp hiện đại giảm được rất nhiều tài nguyên mà vẫn đảm bảo năng suất.
- Quy trình sạch hơn: Mô hình trồng nông sản sạch áp dụng IoT vào quy trình sản xuất giúp hạn chế tối đa và gần như không sử dụng hóa chất trừ sâu, phân bón hóa học độc hại trong quá trình nuôi trồng. Chính điều này giúp cho nông sản dễ dàng đến với các nước khó tính trên thế giới.



- Nhanh chóng: Với sự hỗ trợ từ hệ thống IoT, môi trường sống và phát triển của cây trong từng giai đoạn đều nằm ở mức lý tưởng. Điều này giúp cây phát triển rất nhanh chóng và nhanh cho thu hoạch.
- Cải thiện chất lượng nông sản. Không chỉ nhanh chóng, với sự chăm sóc liên tục 24/7 của hệ thống IoT nói riêng và hệ thống nông nghiệp thông minh nói chung. Nông sản của bạn sẽ được nâng tầm chất lượng, tăng giá trị dinh dưỡng cũng như giá trị sản phẩm.

### **2.1.2 Khảo sát**

Trên tinh thần nhìn thẳng vào sự thật, chúng ta phải thừa nhận là, nền nông nghiệp nước ta về cơ bản vẫn là nền sản xuất thô về sản phẩm, thấp về đẳng cấp, tiêu tốn nhiều nguồn lực, ứng dụng KH&CN và cơ giới hóa trong nông nghiệp còn khiêm tốn, sức cạnh tranh với khu vực và thế giới chưa cao; thậm chí, ở một số lĩnh vực còn đi sau thế giới khá xa.

Theo số liệu dự báo, vào năm 2050, dân số thế giới dự kiến sẽ chạm ngưỡng 9.8 tỷ người, tăng khoảng 25% so với con số hiện tại. Xu hướng đô thị hóa sẽ tiếp tục tăng với tốc độ nhanh chóng, khoảng 70% dân số thế giới được dự đoán trở thành dân số thành thị đến năm 2050 (so với hiện nay là 49%). Hơn nữa, mức thu nhập sẽ tăng lên gấp đôi so với hiện tại, điều này thúc đẩy nhu cầu lương thực tăng cao, đặc biệt là ở các nước đang phát triển. Để nuôi sống một lượng dân số thành thị lớn này thì sản lượng lương thực phải tăng gấp đôi vào năm 2050.

Không chỉ đối với lương thực, mà lĩnh vực sản xuất cây trồng cũng trở nên quan trọng không kém đối với ngành công nghiệp. Các loại cây trồng như bông, cao su, đang đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế của nhiều quốc gia. Những nhu cầu này đang làm tăng thêm áp lực đối với các nguồn tài nguyên nông nghiệp vốn đã khan hiếm.

Do những hạn chế về mặt nhiệt độ, khí hậu, địa hình và chất lượng đất không đồng nhất nên khó định lượng sự khác biệt của các loại thực vật; các yếu tố về mô hình đất đai, khí hậu và mật độ dân số tăng nhanh trong quá trình đô thị hóa cũng đặt ra các

mối đe dọa đối với sự sẵn có của đất canh tác. Đây là lý do tại sao nông nghiệp thông minh xuất hiện.

IoT là công nghệ đóng vai trò quan trọng và bắt đầu tác động đến nhiều lĩnh vực và ngành công nghiệp, từ sản xuất, y tế, truyền thông, năng lượng cho đến ngành nông nghiệp. IoT bao gồm cơ sở hạ tầng truyền thông cơ bản được sử dụng để kết nối các đối tượng thông minh từ cảm biến, phương tiện, thiết bị di động đến việc thu thập dữ liệu từ xa dựa trên phân tích thông minh, giao tiếp người dùng và cách mạng hóa ngành nông nghiệp.

Bằng cách triển khai các công nghệ cảm biến và IoT trong thực tiễn nông nghiệp đã làm thay đổi mọi khía cạnh của phương pháp canh tác truyền thống. IoT giúp cải thiện các giải pháp về canh tác truyền thống như ứng phó với hạn hán, tối ưu hóa năng suất, tính phù hợp đất đai, tưới tiêu và kiểm soát dịch hại.

### **2.1.3 Nhu cầu thực tế**

- Nhu cầu áp dụng khoa học công nghệ vào trong sản xuất nhằm tối ưu hóa quy trình mang lại hiệu quả cao trong quá trình chăm sóc, và nâng cao hiệu quả làm việc.
- Giảm lượng phân bón, thuốc trừ sâu từ đó mang lại chất lượng sản phẩm cao.

## **2.2 Đề tài**

### ***Giải pháp nông nghiệp thông minh bằng công nghệ IoT***

### **2.3 Lý do chọn đề tài**

Cùng với sự phát triển và hội nhập của nền kinh tế Việt Nam trong những năm gần đây. Nhu cầu về lương thực và thực phẩm ngày càng gia tăng, các gia đình Việt Nam ngày càng chú trọng đến chất lượng của những thực phẩm sử dụng hàng ngày hơn. Cùng với đó nền nông nghiệp Việt Nam đã và đang phát triển rất nhanh. Nông nghiệp đang ngày càng hiện đại hóa trong việc chăm sóc cây trồng. Bên cạnh đó theo những nghiên cứu mới về việc tối ưu hóa nông nghiệp, theo quyết định của người nông dân khi làm trang trại như định lượng thuốc trừ sâu, sử dụng những hạt giống gieo trồng hoàn toàn dựa trên kinh nghiệm và những trực giác chủ quan, đôi khi mang lại hiệu quả chưa được cao trong sản xuất.

Với những vấn đề trên cùng với sự phát triển nhanh của công nghệ IoT tại Việt Nam. Mong muốn mang lại cho mọi người một giải pháp nông nghiệp thông minh, sử dụng hệ thống công nghệ số hỗ trợ, sử dụng các cảm biến có khả năng đưa ra những thông số môi trường chính xác từ đó căn cứ và từng giống cây trồng mà đưa ra những giải pháp cải thiện điều kiện môi trường từ đó đảm bảo hiệu suất cây trồng mang đến hiệu quả cao, tiết kiệm thời gian và công sức lao động của người nông dân

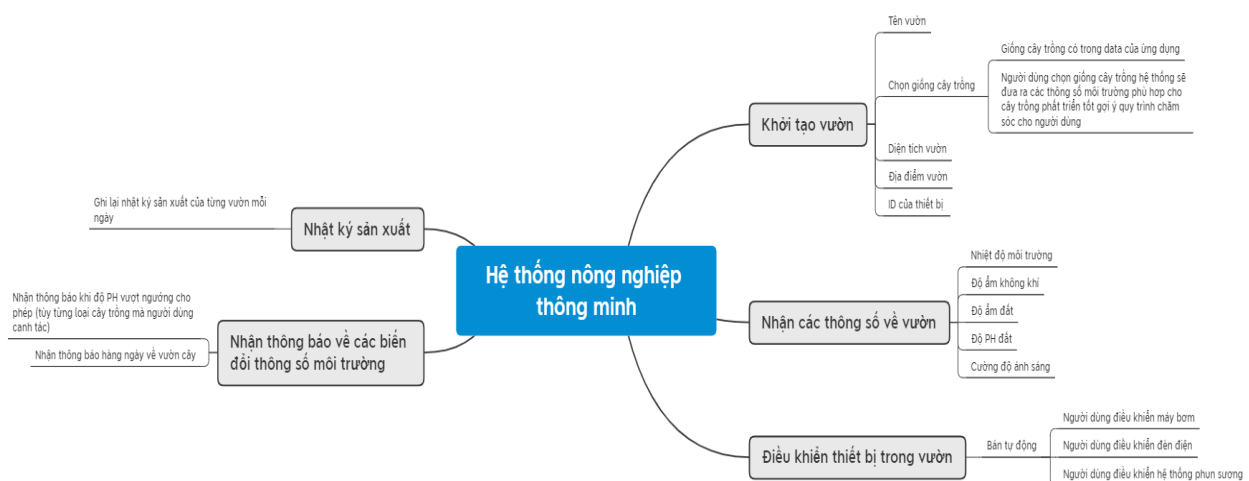
## 2.4 Nội dung nghiên cứu

Đề tài: “Giải pháp nông nghiệp thông minh bằng công nghệ IoT”

Nội dung nghiên cứu:

- Nghiên cứu về một số giống cây trồng
  - o Thời gian sinh trưởng và phát triển
  - o Các điều kiện lý tưởng để cây sinh trưởng và phát triển tốt
- Nghiên cứu các công nghệ sử dụng
  - o App Mobile: React Native
  - o App Server: Node js
  - o Http request
  - o Thiết bị: Arduino, esp8266 và các cảm biến
- Nghiên cứu các nguyên lý điện phục vụ có việc thiết kế phần cứng

## 2.5 Mô hình hóa bài toán



### **PHẦN III: PHÂN TÍCH HIỆN TRẠNG**

#### **3.1 Thế mạnh của IoT**

Ứng dụng IoT vào trong nông nghiệp hiện nay là một xu hướng chung của toàn thế giới, đặc biệt là đối với những đất nước lấy nông nghiệp làm trọng tâm, trong đó của Việt Nam.

IoT sẽ biến nông nghiệp từ một lĩnh vực sản xuất định tính thành một lĩnh vực sản xuất chính xác dựa vào những số liệu thu thập, tổng hợp và phân tích thống kê.

Việc ứng dụng IoT vào trong nông nghiệp không chỉ đem lại cho người làm nông đạt năng suất và sản lượng cao, IoT còn giúp cho người làm nông tiếp cận được với nền khoa học kỹ thuật tối tân của nhân loại, cùng với đó đem đến cho người sử dụng vô vàn những lợi ích không tưởng.

#### **3.2 Những lợi ích của việc ứng dụng IoT vào trong nông nghiệp**

- **Hiệu quả vượt trội**

- o IOT trong nông nghiệp đóng một vai trò cực kỳ quan trọng, IoT sẽ cho phép người nông dân theo dõi sản phẩm và điều kiện của họ trong thời gian thực. Họ có thể nhận được các thông tin chi tiết nhanh hơn, dựa vào đó có thể dự đoán được những vấn đề trước khi chúng xảy ra để có thể đưa ra những giải pháp tối ưu hoặc phòng tránh chúng. Bên cạnh đó, các giải pháp IoT trong nông nghiệp còn cho phép người nông dân thực hiện quy trình sản xuất tự động, ví dụ như: Tưới tiêu, bón phân dựa trên nhu cầu hay robot thu hoạch tự động, ... Qua đó có thể giúp được người làm nông tiết kiệm được rất nhiều thời gian và sức lao động.

- **Độ phù sổng của nông nghiệp**

- o Việc sử dụng nhà kính và thủy canh dựa trên IoT đặt trong lòng thành phố sẽ là một giải pháp rất phù hợp, ngoài việc cung cấp nguồn thực phẩm như trái cây và rau tươi ngắn hạn cho người dân trong thành phố, IoT còn cho phép các hệ thống nông nghiệp trở nên khép kín thông minh hơn. Với việc người nông dân có thể trồng trọt canh tác ở khắp mọi nơi, trong các siêu thị, trên các tòa nhà chọc trời, các container vận chuyển, và đặc biệt còn có thể trồng được ngay trong chính ngôi nhà của mình.

- **Cải thiện tốc độ và thích nghi với điều kiện thời tiết phức tạp**

- Trong điều kiện thời tiết thay đổi thất thường và khắc nghiệt như hiện nay, nhờ hệ thống giám sát và dự đoán thời gian thực, người làm nông có thể nhanh chóng phản ứng với mọi thay đổi về thời tiết, độ ẩm, chất lượng không khí cũng như sức khỏe của từng loại cây trồng khác nhau hoặc đất đai trên đồng ruộng. Việc ứng dụng IoT còn cải thiện tốc độ của các quy trình trong sản xuất canh tác, từ đó đem lại năng suất và sản lượng cao hơn
- **Giảm thiểu tài nguyên**
  - Bằng việc sử dụng IoT dựa trên dữ liệu thu thập từ các cảm biến khác nhau sẽ giúp người nông dân phân bổ chính xác để sử dụng vừa đủ tài nguyên cần thiết cho quá trình sản xuất. Qua đó tối ưu hóa được những tài nguyên quý giá như: Nước, năng lượng, đất đai.
- **Quy trình sạch hơn**
  - Việc sử dụng thuốc trừ sâu và phân bón trong nông nghiệp truyền thống là một điều rất phổ biến. Đối với nông nghiệp thông minh, nông nghiệp số dựa trên IoT để canh tác chính xác giúp người nông dân tiết kiệm năng lượng và nước, không chỉ làm cho nông nghiệp xanh hơn, mà nó còn làm giảm đáng kể việc sử dụng thuốc trừ sâu và phân bón qua hệ thống IoT.
- **Cải thiện chất lượng nông sản**
  - Với việc sử dụng cảm biến đất và cây trồng, giám sát bằng máy bay không người lái (Drone) trên không và việc lập bản đồ trang trại, người nông dân có thể hiểu rõ hơn sự phụ thuộc chi tiết giữa các điều kiện và chất lượng của cây trồng. Các hệ thống thông minh với việc ứng dụng IoT giúp người nông dân có thể tạo lại các điều kiện tốt nhất và tăng giá trị dinh dưỡng cho sản phẩm

### 3.3 Khó khăn của dự án khi áp dụng

- Người nông dân chưa quen với việc thay đổi cách canh tác, so với cách canh tác truyền thống thì khi áp dụng công nghệ người nông dân sẽ giao tiếp với vườn thông qua thiết bị thông minh.

- Vấn đề khi áp dụng công nghệ vào trong nông nghiệp khi chỉ áp dụng được cho doanh nghiệp có quy mô trung bình và lớn cùng với đó là yêu cầu hệ thống nhà kính.
- Nhân tố chính trong nền nông nghiệp Việt Nam là các nông hộ, hợp tác xã còn bỡ ngỡ với công nghệ trong ứng dụng IoT vào nông nghiệp ngoài ra vấn đề về bao tiêu sản phẩm còn hạn chế. Vì vậy cần có người đứng ra bao tiêu, áp dụng quy trình và áp dụng công nghệ linh hoạt để nông sản có hiệu quả và trở thành hàng hóa có giá trị và chất lượng.

### **3.4 Cơ hội của dự án khi áp dụng**

- Mang lại cho người nông dân một giải pháp canh tác hiện đại, giúp giảm sức lao động.
- Giúp xóa bỏ hạn chế của tài nguyên khi mà giải pháp sẽ đưa ra những thông số, chỉ số của loại đất và cây trồng sau đó tính toán và điều chỉnh sao cho phù hợp với quá trình phát triển của cây trồng.
- Có thể tích hợp mã truy xuất nguồn gốc giúp sản phẩm đạt giá trị cao hơn.

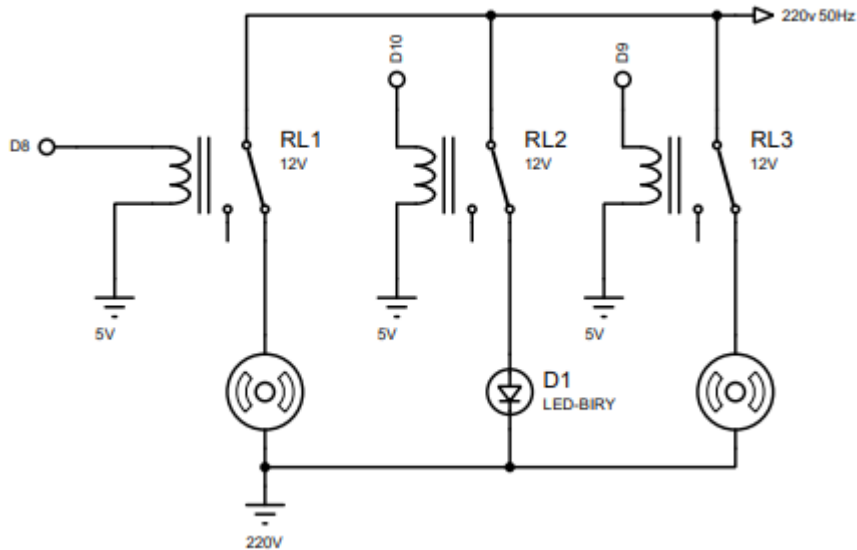
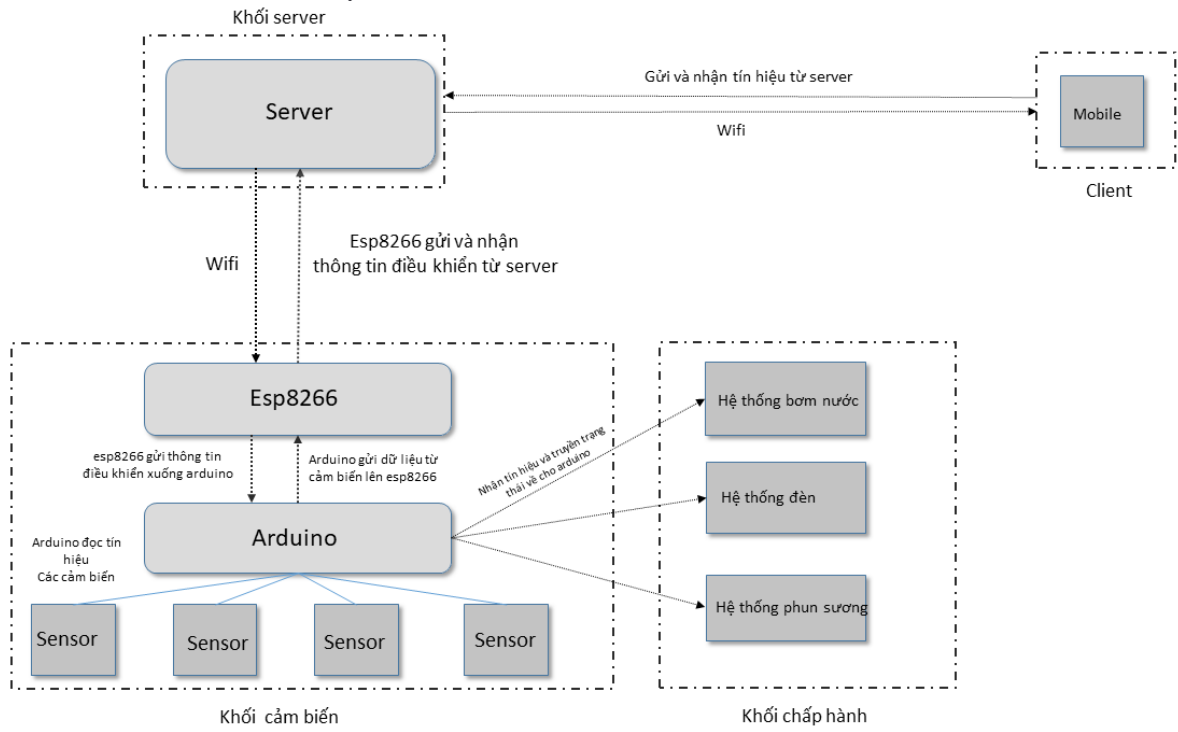
### **3.5 Thách thức của dự án khi áp dụng**

- Hiện tại Việt Nam chưa có nhiều hệ thống nông nghiệp thông minh chủ yếu nông nghiệp vẫn canh tác theo lối truyền thống do đó việc áp dụng công nghệ vào trong nông nghiệp bước đầu sẽ gặp đôi chút khó khăn.
- Các nhân tố trong sản xuất nông nghiệp tại Việt Nam chiếm chủ yếu là các cá nhân, hợp tác xã, các doanh nghiệp vừa và nhỏ còn ít do đó việc áp dụng công nghệ sẽ gặp nhiều khó khăn.
- Khó khăn trong việc tiêu thụ nông sản hiện nay vẫn là một vấn đề nan giải trong nền nông nghiệp Việt Nam.

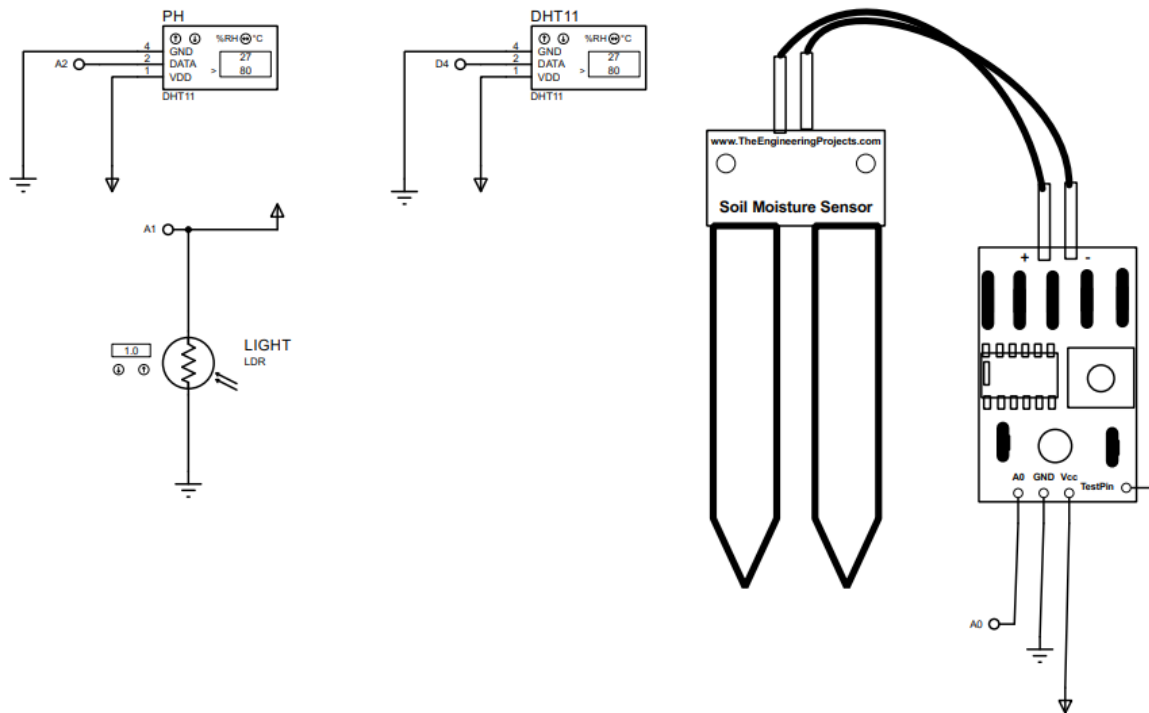
## PHẦN IV: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

### 4.1 Mô hình

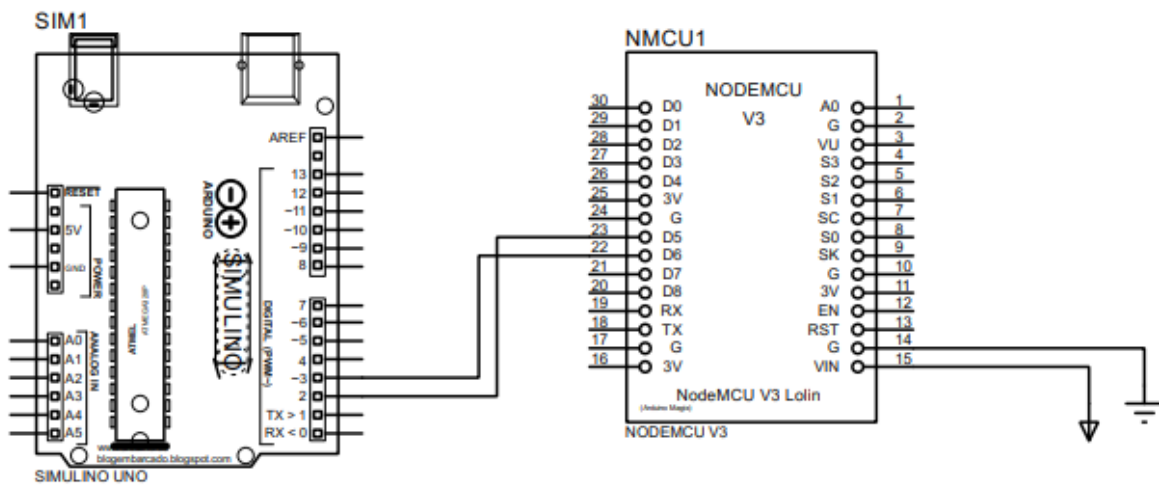
#### 4.1.1 Sơ đồ khối của dự án



Sơ đồ khối chấp hành

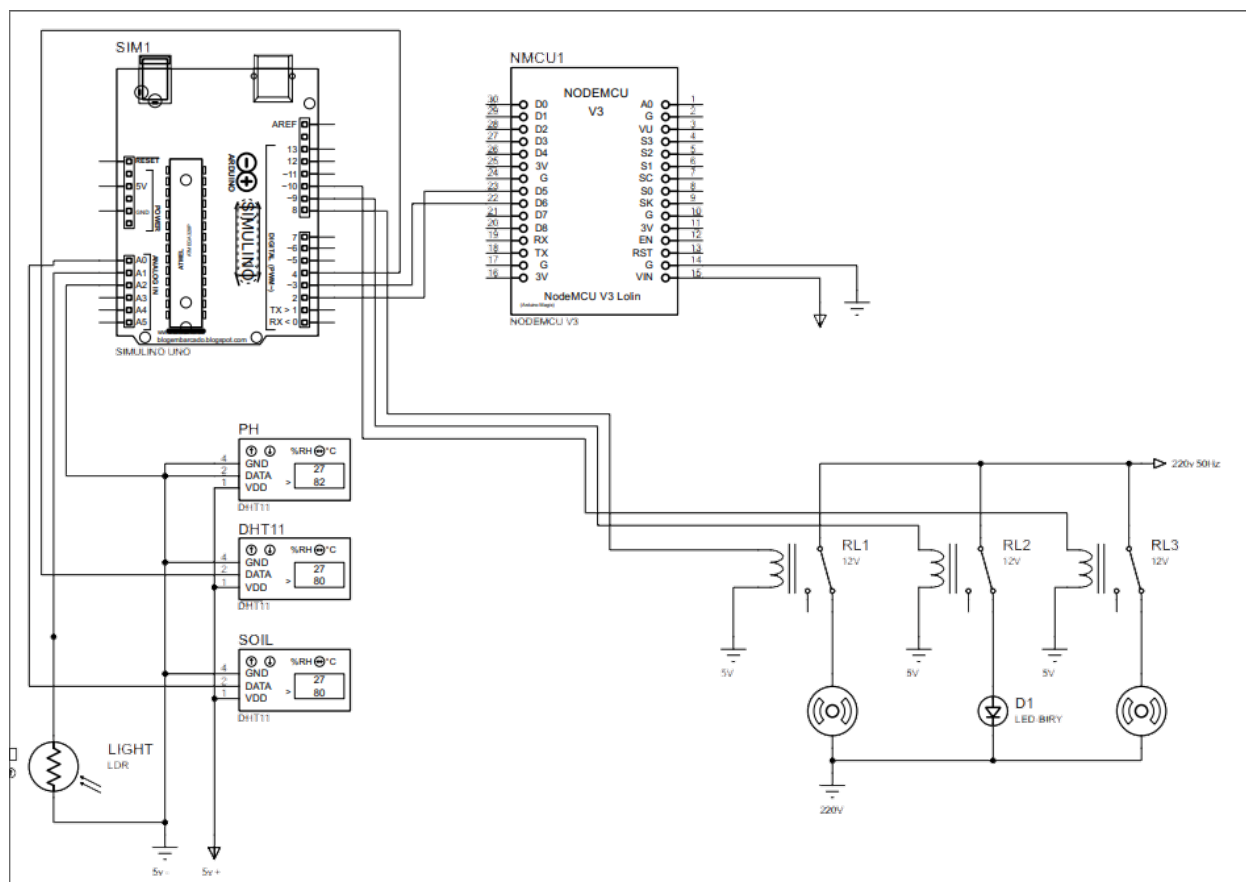


## Sơ đồ khối cảm biến



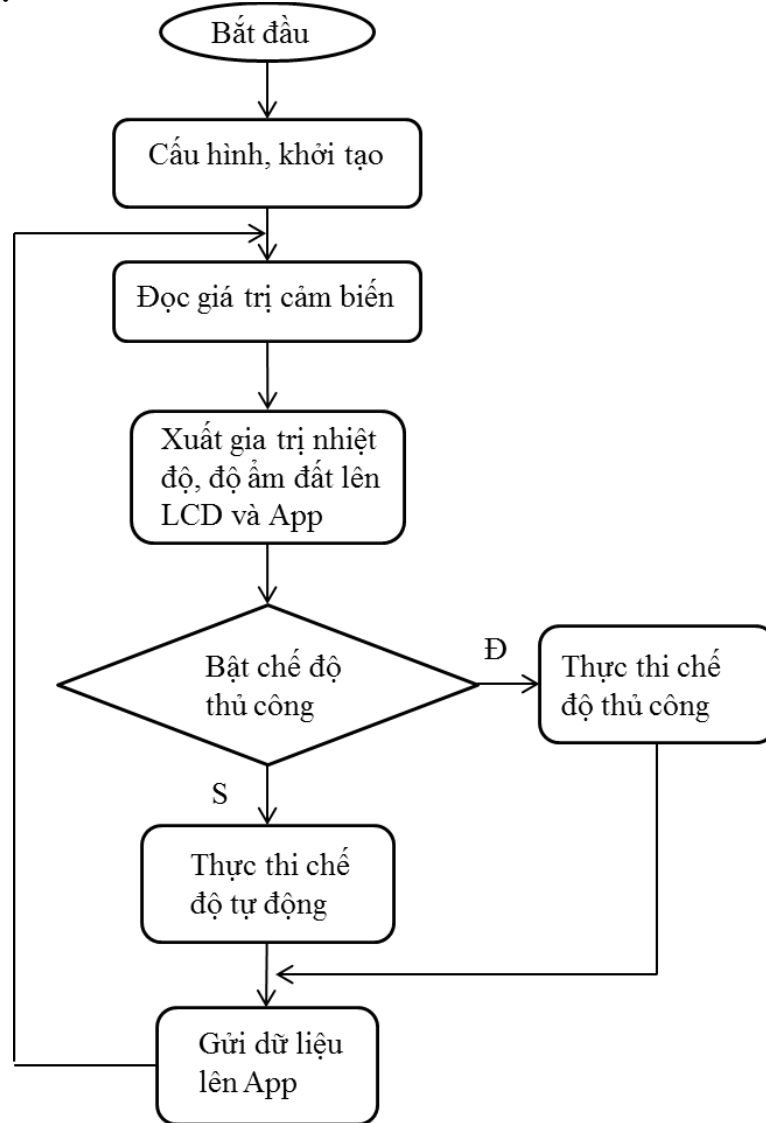
## Sơ đồ kết nối arduino với esp8266





Sơ đồ mạch điện của thiết bị

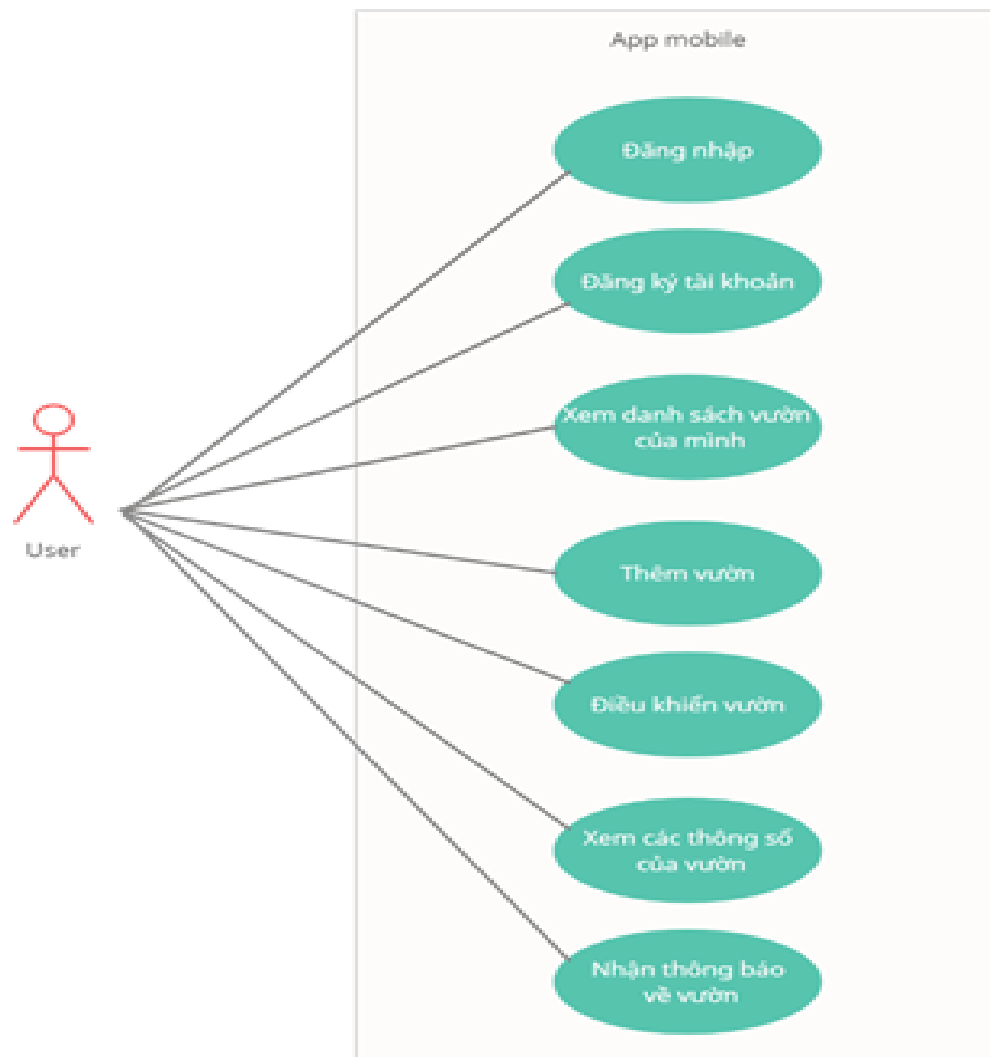
#### 4.1.2 Lưu đồ thuật toán



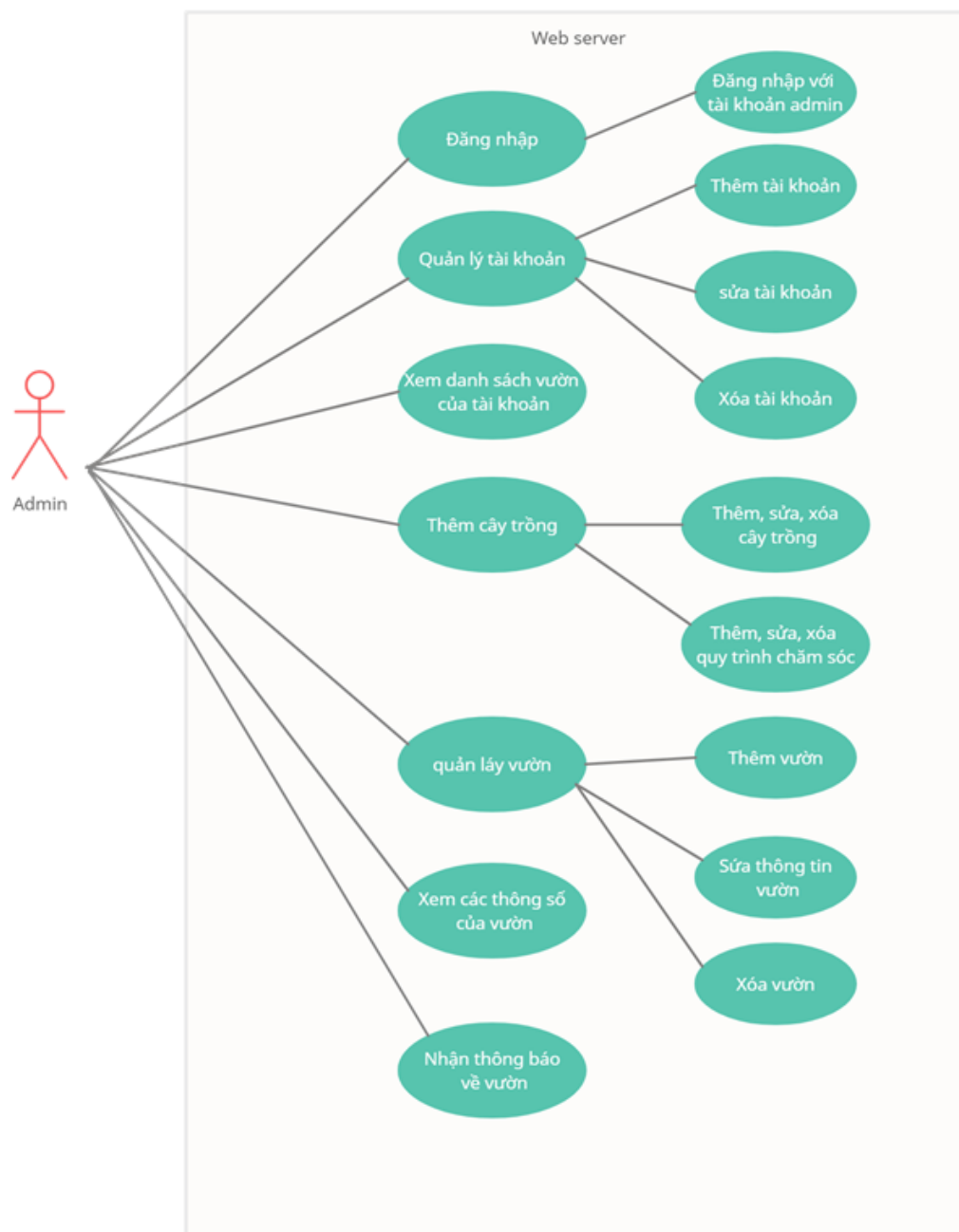
#### Giải thích bài toán

- Người dùng khởi tạo vườn chọn giống cây trồng và thiết bị
- Cảm biến sẽ đọc các giá trị, nhiệt độ, độ ẩm, độ PH.....
- Sau khi người dùng khởi tạo vườn và chọn giống cây trồng hệ thống sẽ tính toán và đưa ra các điều kiện thích hợp để cây trồng phát triển tốt và tự động điều khiển các thiết bị: máy bơm. Đèn để đáp ứng điều kiện đó.....
- Người dùng có thể tự điều khiển thiết bị khi cần thiết

### 4.1.3 Sơ đồ use case



Sơ đồ use case app mobile



Sơ đồ use case web server

## 4.2 Yêu cầu hệ thống

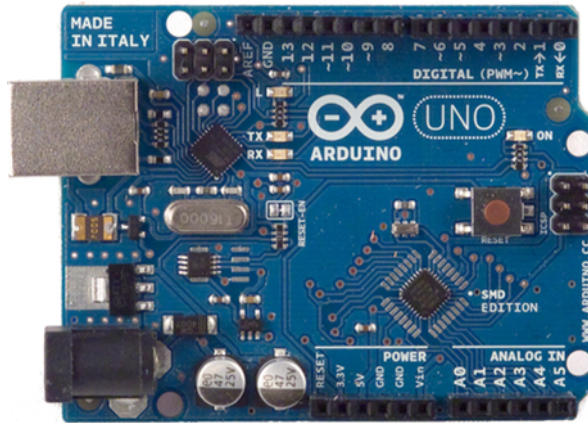
- Thiết bị di động
  - Yêu cầu phần cứng
    - Ram tối thiểu 2GB
    - Dung lượng tối thiểu 100MB
  - Yêu cầu phần mềm
    - Là hệ điều hành IOS hoặc Android
    - Android sử dụng phiên bản android 5 khuyến cáo sử dụng android 10 trở lên.
    - IOS sử dụng phiên bản IOS 12 trở lên
- Môi trường
  - Môi trường có kết nối internet
  - Trang bị đầy đủ các vật chất hỗ trợ
- Thiết bị máy tính
  - Ram tối thiểu 4GB
  - Hệ điều hành window 10, ubuntu 14 hoặc MacOS 10.12 trở lên

## 4.3 Giới thiệu phần cứng

### 4.3.1 Arduino

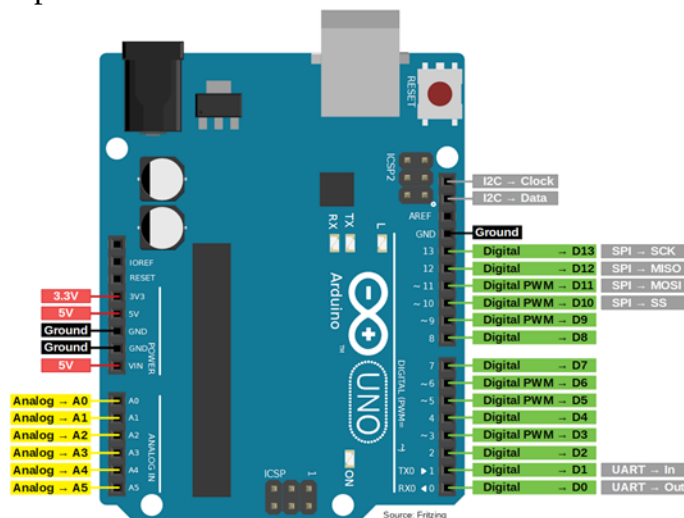
Arduino là một nền tảng mã nguồn mở được sử dụng để xây dựng các dự án điện tử. Arduino bao gồm cả bảng mạch lập trình (thường được gọi là vi điều khiển) và một phần mềm ( IDE ) được sử dụng để lập trình viết và tải mã máy tính lên bo mạch.

Nhờ sự đơn giản và dễ tiếp cận, Arduino đã được sử dụng trong hàng nghìn dự án và ứng dụng khác nhau. Phần mềm Arduino rất dễ sử dụng cho người mới bắt đầu, nhưng đủ linh hoạt cho người dùng nâng cao. Không giống như hầu hết các bo mạch lập trình trước đây, Arduino không cần phần cứng riêng để tải mã mới lên bo mạch - bạn có thể chỉ cần sử dụng cáp USB. Ngoài ra, Arduino IDE sử dụng phiên bản đơn giản của C++, giúp việc học lập trình dễ dàng hơn.



### Tổng quan thông số của Arduino Uno R3

- Vi xử lý: ATmega328P
- Điện áp hoạt động: 5 Volts
- Điện áp vào giới hạn: 7 đến 20 Volts
- Dòng tiêu thụ: khoảng 30mA
- Số chân Digital I/O: 14 (với 6 chân là PWM)
- UART: 1
- I2C: 1
- SPPI: 1
- Số chân Analog: 6
- Dòng tối đa trên mỗi chân I/O: 30 mA
- Dòng ra tối đa (5V): 500 mA
- Dòng ra tối đa (3.3V): 50 mA
- Bộ nhớ flash: 32 KB với 0.5KB dùng bởi bootloader
- SRAM: 2 KB
- EEPROM: 1 KB
- Clock Speed: 16 MHz



## Sơ đồ chân Arduino Uno R3

### Chân cấp năng lượng

- 5V: cấp điện áp 5V đầu ra, dùng để cấp nguồn cho các linh kiện điện tử kết nối với Arduino
- 3.3V: chức năng tương tự như cấp nguồn 5v nhưng đây là cấp điện áp 3.3V đầu ra.
- Ground: hay còn gọi là chân GND, là cực âm của nguồn điện cấp cho Arduino UNO. Khi bạn dùng các thiết bị sử dụng những nguồn điện riêng biệt thì những chân này phải được nối với nhau.
- Vin (Voltage Input): tương tự như chân 5V, nhưng thêm chức năng cấp nguồn ngoài cho Arduino UNO thay vì cắm USB, bạn nối cực dương của nguồn với chân này và cực âm của nguồn với chân GND.

### Các cổng vào/ra (I/O)

Arduino cung cấp nhiều các chân I/O ( hay còn gọi là Pin ) để ta giao tiếp hay gửi lệnh điều khiển các thiết bị, dưới đây là sẽ nói về các chân sử dụng nhiều nhất và phân chúng làm các loại như sau:

### Các chân Digital

Phiên bản Arduino UNO R3 được sở hữu 14 chân digital từ 0 đến 13 dùng để đọc hoặc xuất tín hiệu. Chúng chỉ có 2 mức điện áp có thể điều khiển là 0V và 5V với dòng vào/ra tối đa trên mỗi chân là 40mA. Ngoài ra một số chân digital có chức năng đặc biệt là chân PWM.

- Chân PWM: là các chân có dấu '~' đằng trước, các chân này cho phép bạn xuất ra xung PWM với độ phân giải 8bit (giá trị từ 0 đến 255) tương ứng

với mức giao động điện áp của chân từ 0V đến 5V, khác với các chân không phải PWM, chỉ có thể chọn giá trị 0V hoặc 5V.

### **Các chân Analog**

Arduino UNO có 6 chân analog (A0 đến A5) cung cấp độ phân giải tín hiệu 10bit (0 đến 1023) để đọc giá trị điện áp trong khoảng 0V đến 5V.

- Đặc biệt, Arduino UNO có 2 chân A4 (SDA) và A5 (SCL) hỗ trợ giao tiếp I2C/TWI với các thiết bị khác.

### **Chân TXD và RXD**

Đây là các chân Serial dùng để gửi (transmit – TX) và nhận (receive – RX) dữ liệu TTL Serial. Arduino Uno có thể giao tiếp dữ liệu với các thiết bị cần sử dụng thông qua 2 chân này, ngoài ra có thể sử dụng 2 chân này để nạp code cho mạch mà không cần thông qua USB của mạch.

#### **4.3.2 Esp 8266**

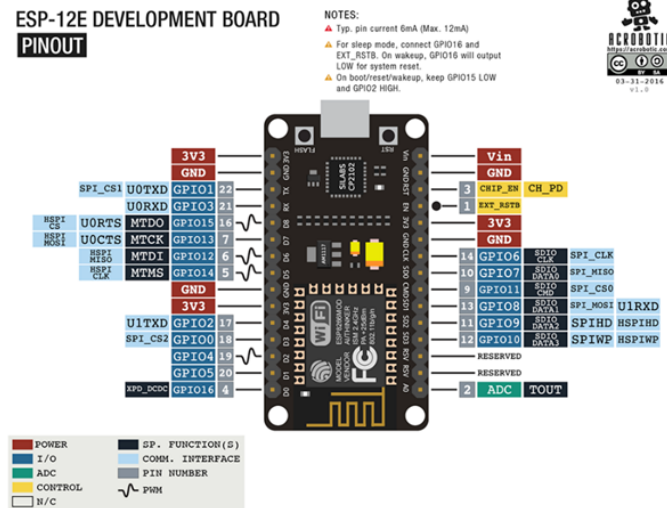
‘ESP8266 là một hệ thống trên chip (SoC), do công ty Espressif của Trung Quốc sản xuất. Nó bao gồm bộ vi điều khiển Tensilica L106 32-bit (MCU) và bộ thu phát Wi-Fi. Nó có 11 chân GPIO (Chân đầu vào / đầu ra đa dụng) và một đầu vào analog, có nghĩa là bạn có thể lập trình nó giống như với Arduino hoặc vi điều khiển khác. Bản thân chip ESP8266 có 17 chân GPIO, nhưng 6 trong số các chân này (6-11) được sử dụng để giao tiếp với chip nhớ flash trên bo mạch. Ngoài ra nó có kết nối Wi-Fi, vì vậy bạn có thể sử dụng nó để kết nối với mạng Wi-Fi, kết nối Internet, lưu trữ máy chủ web với các trang web thực, để điện thoại thông minh của bạn kết nối với nó, ... Khả năng là vô tận! Không có gì lạ khi con chip này đã trở thành thiết bị IoT phổ biến nhất hiện có.

#### **Tổng quan thông số của esp8266**

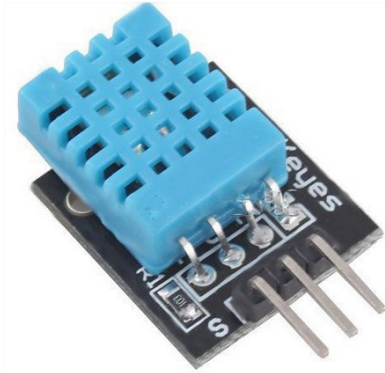
- 32-bit RISC CPU : Tensilica Xtensa LX106 running at 80 MHz
- Hỗ trợ Flash ngoài từ 512KiB đến 4MiB



- 64KBytes RAM thực thi lệnh
- 96KBytes RAM dữ liệu
- 64KBytes boot ROM
- Chuẩn wifi IEEE 802.11 b/g/n, Wi-Fi 2.4 GHz Tích hợp TR switch, balun, LNA, khuếch đại công suất và matching network Hỗ trợ WEP, WPA/WPA2, Open network
- Tích hợp giao thức TCP/IP
- Hỗ trợ nhiều loại anten
- 16 chân GPIO
- Hỗ trợ SDIO 2.0, UART, SPI, I<sup>2</sup>C, PWM, I<sup>2</sup>S với DMA
- 1 ADC 10-bit



#### 4.3.3 Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm môi trường DHT11



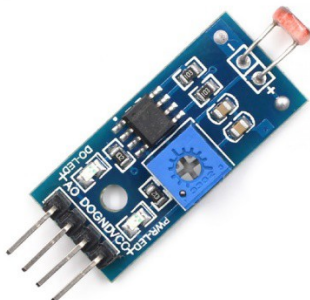
- Nguồn: 3 -> 5 VDC.
- Dòng sử dụng: 2.5mA max (khi truyền dữ liệu).
- Khoảng đo độ ẩm: 20%-90% RH (sai số 5%RH)
- Khoảng đo nhiệt độ: 0-50°C (sai số 2°C)
- Tần số lấy mẫu tối đa: 1Hz (1 giây / lần)
- Kích thước 15mm x 12mm x 5.5mm.

#### 4.3.4 Cảm biến độ ẩm đất Soil Sensor



- Điện áp hoạt động: 4.5~5.5VDC
- Điện cực phủ sơn chống ăn mòn cho độ bền và độ ổn định cao
- Điện áp xuất ra chân Analog: 0~VCC
- Chuẩn giắc cắm: PH2.54-3P
- Kích thước PCB: 98 x 23mm.

#### 4.3.5 Cảm biến ánh sáng



- Điện áp hoạt động 3.3 – 5 V
- Kết nối 4 chân với 2 chân cấp nguồn (VCC và GND) và 2 chân tín hiệu ngõ ra (AO và DO).
- Hỗ trợ cả 2 dạng tín hiệu ra Analog và TTL. Ngõ ra Analog 0 – 5V tỷ lệ thuận với cường độ ánh sáng, ngõ TTL tích cực mức thấp.
- Độ nhạy cao với ánh sáng được tùy

chỉnh bằng biến trở .

- Kích thước 32 x 14mm

#### 4.3.6 Cảm biến độ PH đất



##### **Bộ mạch chuyển đổi tín hiệu**

Điện áp hoạt động: 5V

Điện áp tín hiệu ra: 0~4V

Sai số:  $< \pm 0.2 \text{pH}$  ( $25^{\circ}\text{C}$ )

Kết nối đầu dò: BNC

Kích thước: 43mm x 32mm

##### **Mũi dò pH**

Giới hạn đo: 0~10pH

Sai số:  $\pm 0.1 \text{pH}$

Nhiệt độ:  $5 \sim 60^{\circ}\text{C}$

Thời gian phản ứng:  $\leq 2 \text{s}$

Dây kết nối: BNC

#### 4.3.7 Relay



Điện áp hoạt động: 5V

- Dòng kích Relay: 5mA

- Kích thước: 43mm x 17.3mm x 17mm  
(dài x rộng x cao)

- Trọng lượng: 15g

##### **Đầu vào:**

- Điện áp nuôi : 5VDC /12VDC

- 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

**Ký hiệu nguồn:**

- VCC, GND là nguồn nuôi Relay

- In là chân tín hiệu điều khiển

#### 4.4 Công nghệ sử dụng

STT	Tên	Chức năng
	WebStorm	Phần mềm xây dựng mã nguồn ứng dụng mobile (adroid, ios)
	Visual Studio Code	Phần mềm hỗ trợ xây dựng server
	Arduino	Phần mềm hỗ trợ xây dựng mã nguồn tương tác các thiết bị điện tử
	Adobe XD	Phần mềm hỗ trợ thiết kế giao diện mobile
	Adobe Photoshop	Phần mềm hỗ trợ thiết kế, chỉnh sửa hình ảnh
	Google Drive	Quản lý, lưu trữ fodel dự án
	GitHub	Hỗ trợ quản lý source code
	Google meet, zalo	Ứng dụng trao đổi làm việc
	Jira	Phần mềm hỗ trợ quản lý công việc

#### 4.5 Phân tích chức năng

##### 4.5.1 App Mobile

- Đăng nhập: Đăng nhập bằng tài khoản người dùng
- Đăng ký: Người dùng đăng ký tài khoản
- Tạo vườn: Người dùng khởi tạo vườn

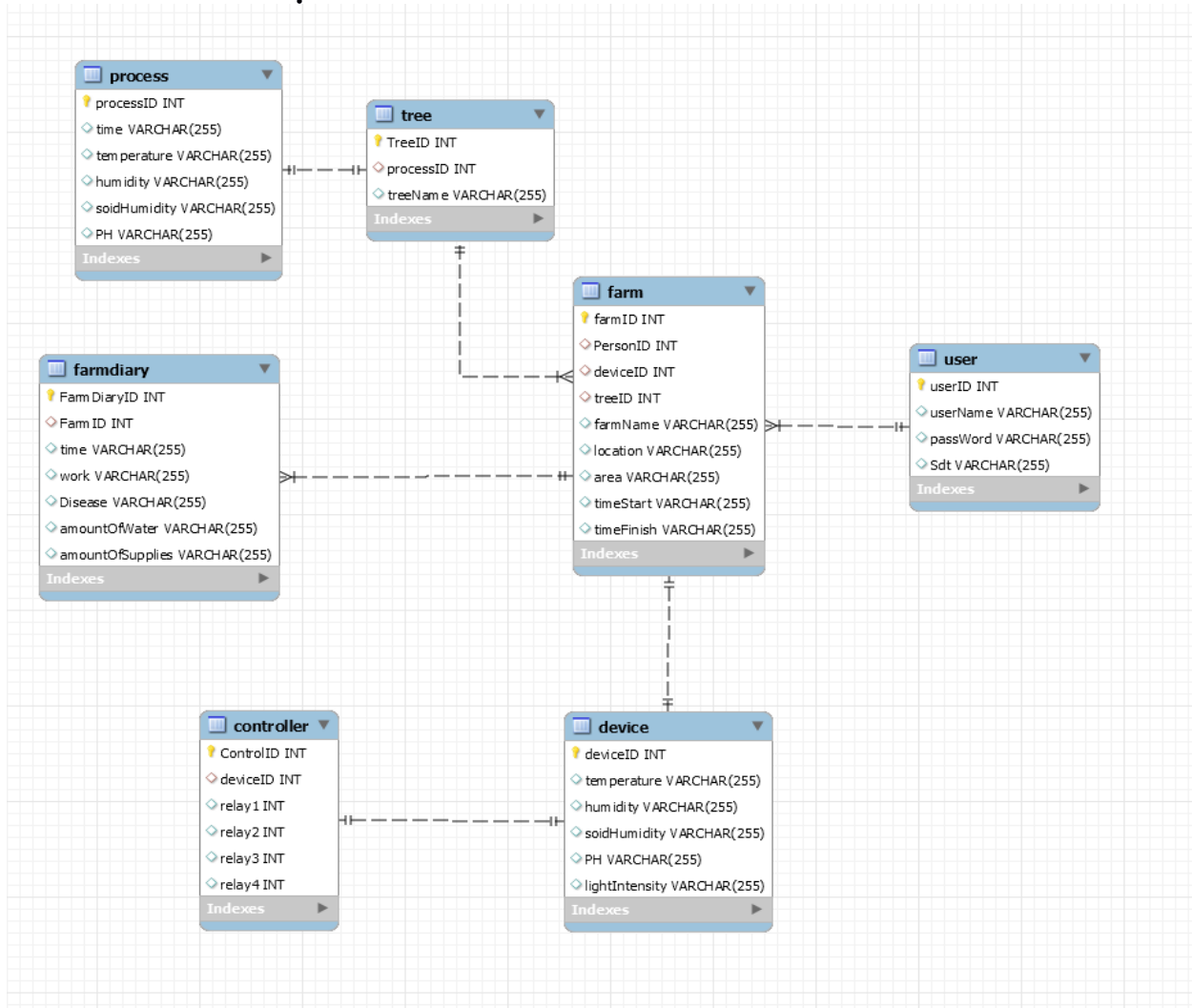
- Xem thông tin và các thông số thiết bị của vườn cây do chính tài khoản mình đăng ký
- Điều khiển vườn: người dùng điều khiển vườn thông qua app mobile
- Nhận thông báo: Người dùng nhận thông báo khi các có thông số vượt mức.
- Ghi nhật ký nông vụ: người dùng thực hiện ghi chép nhật kí sản xuất

#### **4.5.2 Web quản trị**

- Đăng nhập: Đăng nhập bằng tài khoản admin
- Đăng ký: Admin thêm, sửa, xóa tài khoản người dùng.
- Xem, sửa, xóa danh sách vườn: Admin xem danh sách vườn của từng user
- Thêm cây: Admin thêm giống cây trồng, và thêm tiến trình mẫu cho giống cây trồng đó.

## 4.6 Thiết kế cơ sở dữ liệu

### 4.6.1 Sơ đồ thực thể



### 4.6.2 Thiết kế chi tiết các thực thể

#### Bảng User

Là bảng chứa các thông tin về user

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
userID	integer	ID của user
username	String	Tên đăng nhập
password	String	Mật khẩu
Sdt	number	Số điện thoại người dùng

#### Bảng Farm

Là bảng chứa các thông tin về vườn

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
farmID	Integer	Id định danh vườn
PersonID	Integer	Id định danh user
deviceID	Integer	Id định danh thiết bị
treeID	Integer	Id định danh cây trồng
farmName	String	Tên của vườn
location	String	Địa điểm của vườn
area	Float	Diện tích vườn
timeStart	Datetime	Thời gian khởi tạo vườn

### Bảng Device

Là bảng chứa các thông tin thiết bị

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
deviceID	Integer	Id định danh thiết bị
Temperature	Float	Giá trị của cảm biến nhiệt độ
Humidity	Float	Giá trị của cảm biến độ ẩm không khí
soilHumidity	Float	Giá trị của cảm biến độ ẩm đất
PH	Float	Giá trị của cảm biến độ PH đất
lightIntensity	Float	Giá trị của cảm biến ánh sáng

### Bảng Controller

Là bảng chứa các trạng thái của thiết bị

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
ControlID	Integer	Id định danh của bảng
deviceID	Integer	Id định danh thiết bị
mayBom	Integer	Trạng thái bật/tắt của hệ thống máy bơm

Led	Integer	Trạng thái bật/tắt của hệ thống đèn
Phun sương	integer	Trạng thái bật/tắt của relay hệ thống phun sương

### Bảng Tree

Là bảng chứa các thông tin cây trồng

Tên bảng	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
TreeID	integer	ID định danh bảng
TreeName	String	Tên của cây trồng
processID	integer	ID định danh bảng

### Bảng process

Là bảng chứa các thông số của cây trồng

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
IDprocess	integer	ID định danh bảng
Time	DateTime	Thời gian cây sinh trưởng
Temperature	Float	Nhiệt độ thích hợp của cây
Humidity	Float	Độ ẩm thích hợp của cây
soilHumidity	Float	Độ ẩm đất thích hợp của cây
PH	Float	Độ PH thích hợp
Light	float	Cường độ ánh sáng thích hợp

### Bảng farmDiary

Là bảng chứa các thông tin nhật ký nông vụ

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ghi chú
farmDiaryID	Integer	ID định danh bảng
FarmID	Integer	ID định danh farm
Time	Datetime	Thời gian ghi nhận
Work	String	Công việc
Disease	String	Dịch bệnh
Supplies	String	Sử dụng thuốc trừ sâu, phân bón



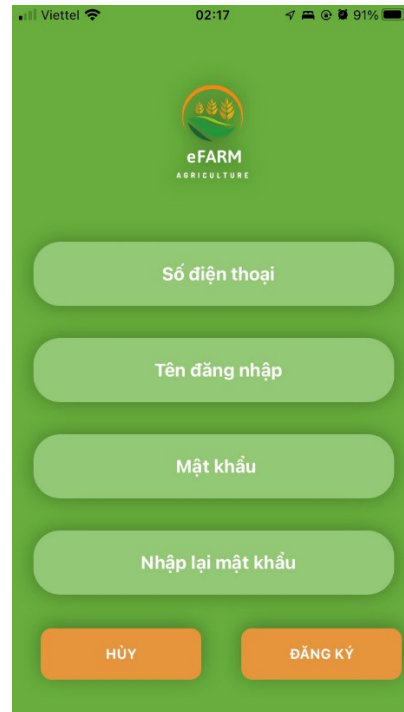
## 4.7 Thiết kế giao diện



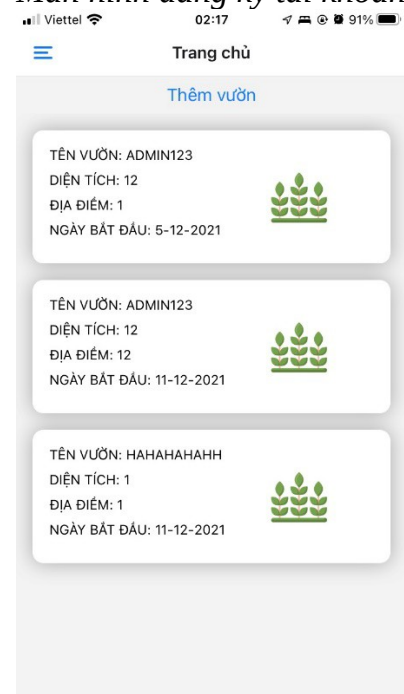
Màn hình chào



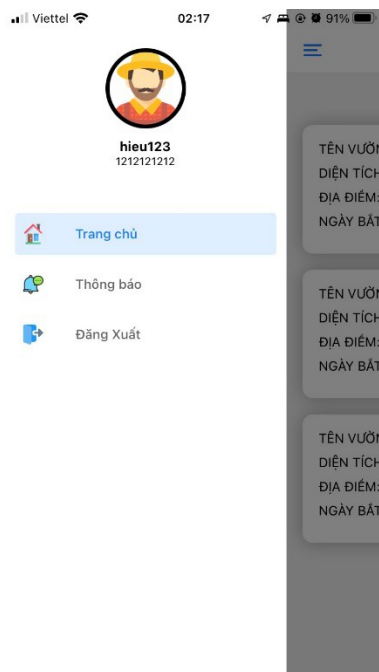
Màn hình đăng nhập



Màn hình đăng ký tài khoản



Màn hình hiển thị danh sách vườn



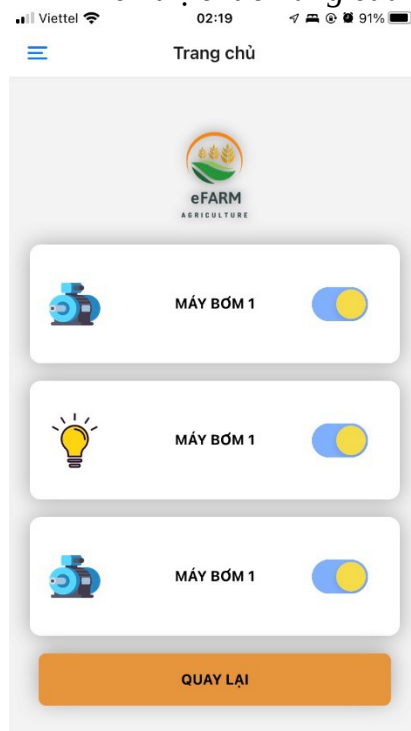
*Menu của ứng dụng*



*Màn hình hiển thị thông số môi trường của vườn*



*Màn hình hiển thị chức năng của vườn*



*Màn hình điều khiển thiết bị trong vườn*

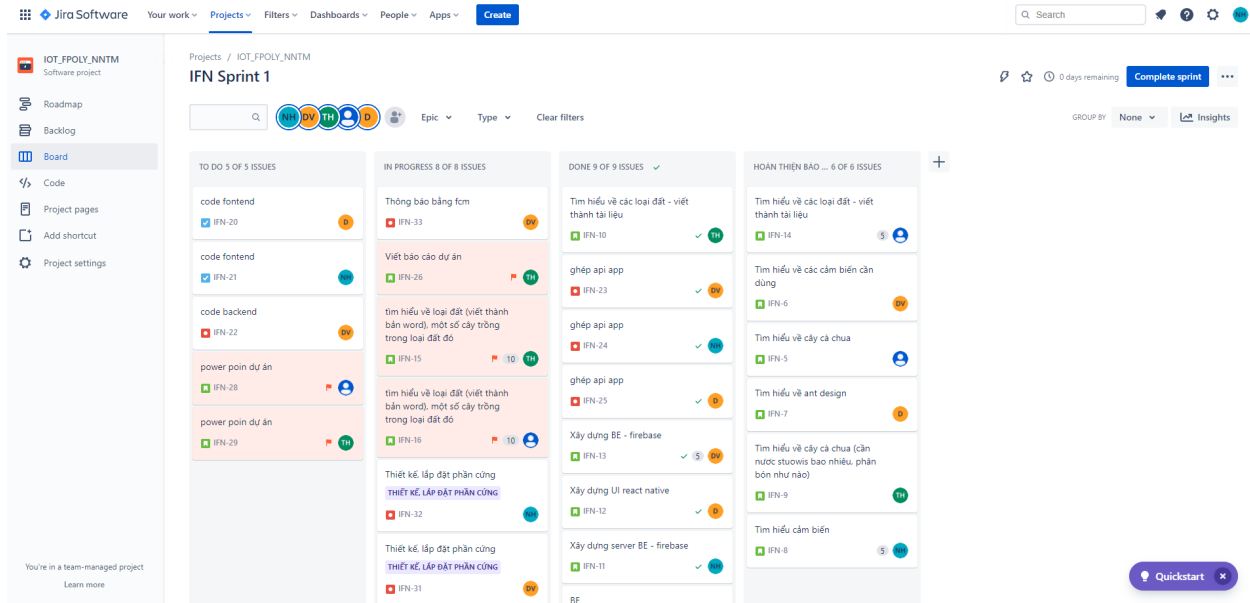
## PHẦN V: THỰC HIỆN DỰ ÁN

### 5.1 Kế hoạch thực hiện dự án

STT	Công việc	Tình trạng	Ghi chú
1	Tìm hiểu, khảo sát nhu cầu xã hội, từ đó đưa ra giải pháp nghiên cứu sản phẩm	Đã xong	
2	Nghiên cứu các chức năng của của sản phẩm	Đã chốt và thống nhất các chức năng	
3	Thiết kế, phân tích sơ đồ, chia công việc cho các thành viên	Đã xong	
4	xây dựng lắp ráp các thiết bị phần cứng, kết nối các thiết bị	Hoàn thành 80%	
5	Code giao diện app	Hoàn thành 70%	
6	Code backend app	Hoàn thành 80%	
7	Ghép các api vào ứng dụng	Hoàn thành 70%	
8	Viết báo cáo	Hoàn thành 80%	
9	Thiết kế PowerPoint thuyết trình	Hoàn thành	
10	Kiểm tra lỗi của sản phẩm, đóng gói	Chưa hoàn thành	
11	Giới thiệu, thuyết trình về sản phẩm		

## 5.2 Tổ chức dự án

### 1. Tổ chức công việc bằng phần mềm jira



### 2. Tổ chức mã nguồn dự án

- Sử dụng google drive để lưu trữ các tài liệu dự án
- Sử dụng github để lưu trữ mã nguồn

## 5.3 Mã nguồn

Mã nguồn front end: <https://github.com/vudqph/nongnghiepthongminhAppAndroid>

Mã nguồn back end: [https://github.com/vudqph/server\\_nntm](https://github.com/vudqph/server_nntm)

## PHÂN VI: KIỂM THỬ

### 6.1 Kiểm thử App

STT	Kịch bản kiểm thử	Các bước kiểm thử	Kết quả dự kiến	Kết quả thực tế	Kết quả
1	Đăng nhập	Thực hiện đăng nhập với tài khoản, mật khẩu tạo sẵn	Hệ thống đăng nhập thành công	Hệ thống đăng nhập thành công	Đạt
2	Đăng ký	Thực hiện đăng ký tài khoản, nhập số điện thoại, tên đăng nhập, mật khẩu Đăng nhập lại với tài khoản vừa đăng ký	Hệ thống đăng ký và đăng nhập thành công	Hệ thống đăng ký và đăng nhập thành công	Đạt
3	Chức năng hiển thị vườn	Hiển thị vườn theo ID của người dùng	Hệ thống hiển thị đúng và đủ thông tin	Hệ thống hiển thị đúng và đủ thông tin	Đạt
4	Chức năng thêm vườn	Nhập thông tin vườn, chọn giống cây trồng và id của thiết bị	Hệ thống thông báo thêm vườn thành công và hiển thị ở danh sách vườn	Hệ thống thông báo thêm vườn thành công và hiển thị ở danh sách vườn	Đạt
5	Chức năng xem thông số môi trường	Thực hiện chọn vườn và xem thông số môi trường của vườn đó	Hệ thống hiển thị đúng thông số môi	Hệ thống hiển thị đúng	Đạt

			trường của vườn đó	thông số môi trường của vườn đó	
6	Chức năng điều khiển thiết bị	Thực hiện chọn vườn và chọn chức năng điều khiển thiết bị của vườn đó	Hệ thống điều khiển bật/ tắt được thiết bị	Hệ thống điều khiển bật/ tắt được thiết bị	80%
7	Chức năng thông báo	Chọn chức năng thông báo và cho phép thiết bị gửi thông báo	Hệ thống gửi thông báo thành công	Hệ thống gửi thông báo thành công	80%

## 6.2 Kiểm thử thiết bị IOT

STT	Kịch bản kiểm thử	Các bước kiểm thử	Kết quả dự kiến	Kết quả thực tế	Kết quả
1	Lắp đúng sơ đồ mạch điện	Rà soát các chân kết nối, từ arduino đến esp và các sensor	Mạch được kết nối đúng	Mạch được kết nối đúng	Đạt
2	Kiểm tra các sensor	Kiểm tra các sensor hoạt động tốt	Sensor hoạt động tốt và đưa ra kết quả	Sensor hoạt động tốt và đưa ra kết quả	Đạt
3	Kiểm tra hệ thống relay	Kiểm tra hệ thống relay bật tắt tốt	relay hoạt động tốt và đưa ra kết quả	relay hoạt động tốt và đưa ra kết quả	Đạt
4	Kiểm tra kết	Thực hiện truyền dữ liệu	Server nhận	Server	Đạt

	nối wifi – server	của esp lên server	tín hiệu từ esp	nhận tín hiệu từ esp	
5	Kiểm tra truyền và nhận tín hiệu server	Thực hiện truyền dữ liệu từ server về esp	Esp nhận tín hiệu từ server	Esp nhận tín hiệu từ server	Đạt

## PHẦN VII: HƯỚNG DẪN TRIỂN KHAI VÀ SỬ DỤNG

Tài và cài đặt ứng dụng theo đường link sau

Android:

Ios:

Lắp đặt hệ thống

- Các sensor cảm biến đất và cảm biến độ PH cắm xuống đất
- Chuẩn bị đầy đủ các vật tư ( nước phải đủ .... )
- Khởi động thiết bị và nhập id thiết bị vào ứng dụng.

## PHẦN VIII: KẾT LUẬN

### 8.1. Thuận lợi khi thực hiện dự án

- Các thành viên đều cùng chuyên ngành MOB – IOT do đó mọi người đều hiểu và biết xử lý các vấn đề liên quan đến IOT
- Được sự giúp đỡ tận tình của giảng viên hướng dẫn về ý tưởng cũng như kiến thức, giúp việc thực hiện dự án được dễ dàng
- Các thiết bị phục vụ phần cứng dễ dàng mua và lắp đặt
- Thuận lợi đến từ môi trường khách quan khi các thành viên đều đã quen với nông nghiệp do đó việc thực hiện ý tưởng được dễ dàng

## **8.2 Khó khăn khi thực hiện dự án**

- Khó khăn về dịch bệnh khiến nhóm gặp vấn đề khi kết nối các phần cứng lại với nhau
- Nhóm thường xuyên phải họp và thực hiện theo hình thức online do đó việc thực hiện dự án gặp khó khăn.
- Dịch bệnh khiến nhóm không thể đi khảo sát thực tế tại vườn của người dân chủ yếu thực hiện khảo sát thông qua gọi điện.
- Việc kết nối server và thiết bị ban đầu gặp nhiều khó khăn.

## **8.3 Bài học rút ra khi thực hiện dự án**

- Chú ý làm việc nhóm nhiều hơn, bớt làm việc cá nhân
- Trau dồi thêm kiến thức về kết nối server
- Tìm hiểu và cập nhật những kiến thức mới ( kiến thức về IOT, app Mobile... ) để phục vụ cho những dự án sau này.

## **8.4 Cơ hội phát triển của dự án**

- Có thể tích hợp mã truy vết nguồn gốc nông sản nhằm nâng cao chất lượng cũng như sự uy tín của sản phẩm.
- Ứng dụng có thể phát triển theo dạng chủ doanh nghiệp phân quyền cho các cấp dưới quản lý 1 số vườn.
- Giải pháp có thể ứng dụng ngoài môi trường nhà kính.

## **8.5 Tài liệu tham khảo**