

DẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA  
KHOA KHOA HỌC & KỸ THUẬT MÁY TÍNH



## ĐỒ ÁN MÔN HỌC THIẾT KẾ LUẬN LÝ (CO3091)

### ĐỀ TÀI: VƯỜN THÔNG MINH

Giảng viên hướng dẫn: Trần Thanh Bình  
Student: Võ Hoàng – 2113422  
Nguyễn Văn Nam – 2114121  
Trần Đức Mạnh – 2114026

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 11/2023



## LỜI MỞ ĐẦU

Trong thời đại ngày nay, sự tiến bộ vượt bậc của công nghệ đã mở ra những khả năng mới, đưa ra những giải pháp sáng tạo để cải thiện chất lượng cuộc sống. Một trong những xu hướng đáng chú ý nhất trong lĩnh vực này là "vườn thông minh" – một khái niệm đầy tiềm năng, kết hợp giữa sự hiện đại của công nghệ và thiên nhiên. Đô án nhằm mục đích nghiên cứu và triển khai một hệ thống vườn thông minh đơn giản, ứng dụng các công nghệ như Internet of Things (IoT) và tự động hóa nhằm tối ưu hóa quản lý và chăm sóc vườn, đồng thời giữ cho môi trường sống xanh tươi và bền vững.

Trong quá trình thực hiện bài báo cáo của mình, nhóm đã cố gắng để hoàn thành một cách tốt nhất. Nhưng với kiến thức và sự non nớt khi mới thực hiện nên khó tránh khỏi những sai sót. Mong thầy đóng góp thêm nhiều ý kiến để đề tài của nhóm được hoàn thiện hơn.

Nhóm xin gửi lời cảm ơn đến thầy Trần Thanh Bình đã nhiệt tình quan sát, giúp đỡ và hướng dẫn nhóm qua từng yêu cầu của đề tài.

Nhóm xin chân thành cảm ơn!



## Mục lục

<b>1 GIỚI THIỆU</b>	<b>3</b>
1.1 Tổng quan về đề tài . . . . .	3
1.2 Nhiệm vụ của đề tài . . . . .	3
<b>2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT</b>	<b>3</b>
2.1 Phần cứng . . . . .	3
2.1.1 ESP32 . . . . .	3
2.1.1.a Giới thiệu về ESP32 . . . . .	3
2.1.1.b Kit RF thu phát Wifi BLE ESP32 NodeMCU LuaNode32 38 chân	4
2.1.2 Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11 . . . . .	4
2.1.3 Cảm biến độ ẩm đất . . . . .	5
2.1.4 Cảm biến cường độ ánh sáng . . . . .	6
2.1.5 Mạch RFID RC522 NFC . . . . .	7
2.1.6 Màn hình LCD 2004 Xanh Dương . . . . .	7
2.1.7 Động cơ RC Servo 9G . . . . .	8
2.2 Phần mềm . . . . .	8
2.2.1 MQTT . . . . .	8
2.3 Node-RED . . . . .	9
2.4 Visual Studio Code . . . . .	9
2.5 Website . . . . .	9
2.5.1 Front-end . . . . .	9
2.5.2 Back-end . . . . .	9
2.5.3 Database . . . . .	10
2.6 App . . . . .	10
2.6.1 Giới thiệu về Android Webview . . . . .	10
2.6.2 Tính năng chính của Android Webview . . . . .	10
2.6.3 Lợi ích của việc sử dụng Android Webview . . . . .	10
<b>3 THIẾT KẾ VÀ HIỆN THỰC PHẦN CỨNG</b>	<b>11</b>
3.1 Các linh kiện sử dụng . . . . .	11
3.2 Sơ đồ kết nối phần cứng . . . . .	11
<b>4 THIẾT KẾ VÀ HIỆN THỰC PHẦN MỀM</b>	<b>12</b>
4.1 Các yêu cầu khi thiết kế . . . . .	12
4.2 Phân tích . . . . .	12
4.3 Lưu đồ tổng quát . . . . .	12
4.4 Sử dụng NODE-RED liên kết giữa phần cứng và phần mềm . . . . .	14
<b>5 KẾT QUẢ THỰC HIỆN</b>	<b>15</b>
5.1 Mô hình sản phẩm . . . . .	15
5.2 Website . . . . .	15
5.3 App . . . . .	19
<b>6 KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN</b>	<b>20</b>
6.1 Kết luận . . . . .	20
6.2 Hướng phát triển . . . . .	20



## 1 GIỚI THIỆU

### 1.1 Tổng quan về đề tài

Trong cuộc sống ngày càng bận rộn, nhiều người vẫn có thú vui là trồng những cây cảnh, vườn rau trong không gian trống của nhà. Tuy nhiên, trong những lúc bận các công việc hằng ngày thì những cây cảnh và vườn hoa ở nhà sẽ không được ai chăm sóc. Từ đó chúng ta có thể tạo ra những hệ thống tưới cây tự động đơn giản cho khu vườn nhỏ của mình thậm chí có thể mở rộng hệ thống tưới cây cho cả một khu vườn lớn.

Đề tài đồ án "Vườn thông minh đơn giản" tập trung vào việc áp dụng công nghệ vào lĩnh vực nông nghiệp, cụ thể là việc chăm sóc và quản lý vườn cây.

Mục tiêu chính của đề tài này là tạo ra một hệ thống tự động hóa quá trình chăm sóc cây trồng, giúp tiết kiệm thời gian và công sức cho người dùng, đồng thời tối ưu hóa quá trình phát triển của cây trồng.

### 1.2 Nhiệm vụ của đề tài

**Yêu cầu của đề tài:** Đề tài có những yêu cầu sau:

- Xây dựng một hệ thống đơn giản, nhỏ gọn, hoạt động ổn định.
- Hệ thống dễ sử dụng, người dùng thao tác dễ dàng.
- Hệ thống thích ứng được với nhiều loại cảm biến và có thể phát triển với quy mô lớn hơn.

**Kết quả cần đạt được:** Thiết kế và xây dựng được một mô hình thu nhỏ "vườn thông minh" cho phép người dùng kiểm soát và điều khiển chính trong khu vườn của mình.

Hệ thống có các chức năng như sau:

- Đọc các giá trị nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng. Từ đó gửi lên server và hiển thị lên website/app để người dùng theo dõi.
- Tổng hợp các giá trị nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất và cường độ ánh sáng thành biểu đồ để có thể theo dõi.
- Tự động bật/tắt đèn dựa trên giá trị cảm biến ánh sáng. Tự động bật/tắt máy bơm dựa trên giá trị độ ẩm đất.
- Có 2 chế độ:
  - Thiết lập bật/tắt bằng tay.
  - Đặt lịch tưới hàng ngày và hệ thống tự động tưới khi đến giờ đó.

## 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1 Phần cứng

#### 2.1.1 ESP32

##### 2.1.1.a Giới thiệu về ESP32

ESP32 là một hệ thống vi điều khiển trên chip (SoC) giá rẻ của Espressif Systems, nhà phát triển của ESP8266 SoC. Nó là sự kế thừa của SoC ESP8266 và có cả hai biến thể lõi đơn và lõi kép của bộ vi xử lý 32-bit Xtensa LX6 của Tensilica với Wi-Fi và Bluetooth tích hợp.

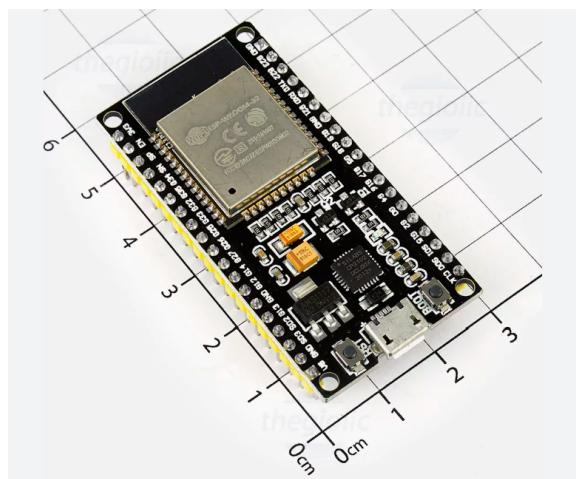
Điểm tốt về ESP32, giống như ESP8266 là các thành phần RF tích hợp của nó như bộ khuếch đại công suất, bộ khuếch đại nhận tiếng ồn thấp, công tắc ăng-ten, bộ lọc và Balun RF. Điều này làm cho việc thiết kế phần cứng xung quanh ESP32 rất dễ dàng vì bạn cần rất ít thành phần bên ngoài.

Một điều quan trọng khác cần biết về ESP32 là nó được sản xuất bằng công nghệ 40 nm công suất cực thấp của TSMC. Vì vậy, việc thiết kế các ứng dụng hoạt động bằng pin như thiết bị đeo, thiết bị âm thanh, đồng hồ thông minh, ..., sử dụng ESP32 sẽ rất dễ dàng.

### 2.1.1.b Kit RF thu phát Wifi BLE ESP32 NodeMCU LuaNode32 38 chân

**Kit RF thu phát Wifi BLE ESP32 NodeMCU LuaNode32 38 chân** là kit thu phát wifi, bluetooth dựa trên nền chip Wifi SoC ESP32 và chip giao tiếp CP2102 mạnh mẽ. Được dùng cho các ứng dụng cần kết nối, thu thập dữ liệu và điều khiển qua sóng Wifi, qua Bluetooth đặc biệt là các ứng dụng liên quan đến IoT. KIT thu phát WiFi BLE NodeMcu Lua ESP32 CP2102 với Module ESP32-WROOM-32 mới nhất với Dual core. Với thiết kế dễ dàng sử dụng trực tiếp trình biên dịch của Arduino IDE để lập trình và nạp code, điều này khiến việc sử dụng và lập trình các ứng dụng qua wifi, bluetooth trên ESP32 trở nên rất đơn giản.

**KIT thu phát WiFi BLE NodeMcu Lua ESP32 CP2102** 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.



Hình 1: KIT thu phát WiFi BLE NodeMcu Lua ESP32 CP2102

#### Thông số kỹ thuật:

IC Chính	ESP32 (ESP32-WROOM-32)
Firmware	NodeMCU Lua
Chip nạp và giao tiếp UART	CP2102
GPIO giao tiếp mức	3.3VDC
Nguồn sử dụng	5VDC (qua MicroUSB hoặc Vin)
Chuẩn Wifi	802.11b/g/n/e/i
Bluetooth	BR/EDR+BLE
RAM	520KBytes
ROM	448KBytes
Tích hợp	Led báo trạng thái, nút Reset, Flash
Kích thước	55mm x 28mm

Bảng 1: Thông số kỹ thuật của KIT thu phát WiFi BLE NodeMcu Lua ESP32 CP2102

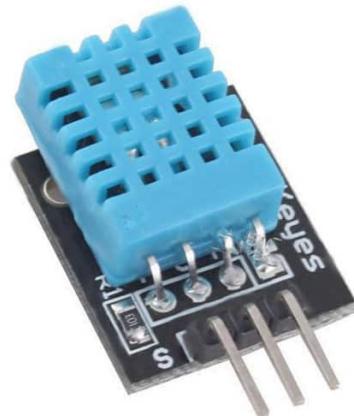
### 2.1.2 Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11

**DHT11** là một cảm biến kỹ thuật số giá rẻ để cảm nhận nhiệt độ và độ ẩm. Cảm biến này có thể dễ dàng giao tiếp với bất kỳ bộ vi điều khiển vi nào như Arduino, Raspberry Pi,... để đo độ ẩm và nhiệt độ ngay lập tức.

**DHT11** là một cảm biến độ ẩm tương đối. Để đo không khí xung quanh, cảm biến này sử dụng một điện trở nhiệt và một cảm biến độ ẩm điện dung.

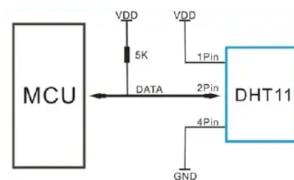
Để đo nhiệt độ, cảm biến này sử dụng một nhiệt điện trở có hệ số nhiệt độ âm, làm giảm giá trị điện trở của nó khi nhiệt độ tăng. Để có được giá trị điện trở lớn hơn ngay cả đổi với sự thay đổi nhỏ nhất

của nhiệt độ, cảm biến này thường được làm bằng gỗ bán dẫn hoặc polymer.



Hình 2: KIT thu phát WiFi BLE NodeMcu Lua ESP32 CP2102

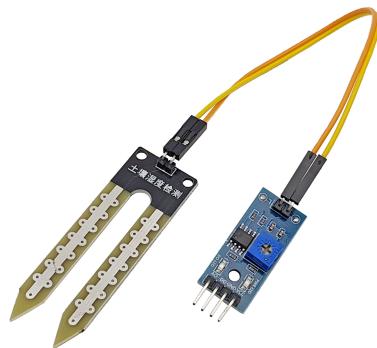
Sơ đồ kết nối vi xử lý:



Hình 3: Sơ đồ kết nối

### 2.1.3 Cảm biến độ ẩm đất

Cảm biến độ ẩm đất Soil Moisture Sensor thường được sử dụng trong các mô hình tưới nước tự động, vườn thông minh,..., cảm biến giúp xác định độ ẩm của đất qua đầu dò và trả về giá trị Analog, Digital qua 2 chân tương ứng để giao tiếp với Vi điều khiển để thực hiện vô số các ứng dụng khác nhau.



Hình 4: Cảm biến độ ẩm đất

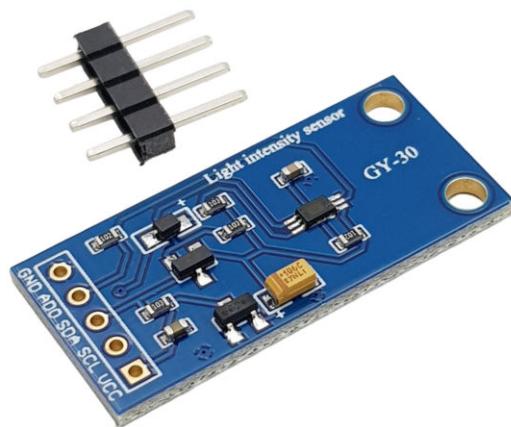
Thông số kỹ thuật:

Điện áp hoạt động	3.3 ~ 5VDC
Tín hiệu đầu ra	Analog, Digital
Kích thước	3 x 1.6cm

Bảng 2: Thông số kỹ thuật

#### 2.1.4 Cảm biến cường độ ánh sáng

Cảm biến cường độ ánh sáng Lux BH1750 được sử dụng để đo cường độ ánh sáng theo đơn vị lux, cảm biến có ADC nội và bộ tiền xử lý nên giá trị được trả ra là giá trị trực tiếp cường độ ánh sáng lux mà không phải qua bất kỳ xử lý hay tính toán nào thông qua giao tiếp I2C.



Hình 5: Cảm biến cường độ ánh sáng

#### Thông số kỹ thuật:

Điện áp hoạt động	3 ~ 5VDC
Giao tiếp	I2C
Khoảng đo	1 → 65535 lux
Kích thước	21 x 16 x 3.3mm

Bảng 3: Thông số kỹ thuật

### 2.1.5 Mạch RFID RC522 NFC

Mạch RFID RC522 NFC 13.56Mhz sử dụng IC MFRC522 của Phillip dùng để đọc và ghi dữ liệu cho thẻ NFC tần số 13.56mhz, với mức giá rẻ thiết kế nhỏ gọn, mạch RFID RC522 NFC này là sự lựa chọn hàng đầu cho các ứng dụng về ghi đọc thẻ RFID.



Hình 6: *Mạch RFID RC522 NFC*

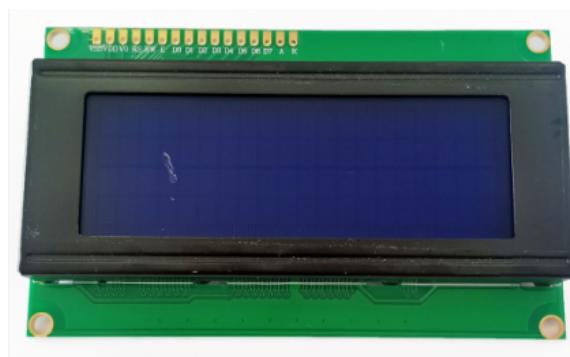
#### Thông số kỹ thuật:

Điện áp hoạt động	3.3VDC, 13 – 26mA
Dòng ở chế độ chờ	1013mA
Dòng ở chế độ nghỉ	< 80uA
Tần số sóng mang	13.56MHz
Khoảng cách hoạt động	0.60mm mifare1 card
Giao tiếp	SPI
Tốc độ truyền dữ liệu	tối đa 10Mbit/s
Các loại card RFID hỗ trợ	mifare1 S50, mifare1 S70, mifare UltraLight, mifare Pro, mifare Desfire
Kích thước	40mm × 60mm

Bảng 4: *Thông số kỹ thuật*

### 2.1.6 Màn hình LCD 2004 Xanh Dương

**Màn hình text LCD 2004 xanh dương** sử dụng driver HD44780, có khả năng hiển thị 4 dòng với mỗi dòng 20 ký tự, màn hình có độ bền cao, rất phổ biến, nhiều code mẫu và dễ sử dụng thích hợp cho những người mới học và làm dự án.



Hình 7: *Màn hình LCD 2004 Xanh Dương*

### 2.1.7 Động cơ RC Servo 9G

**Động cơ servo SG90** có kích thước nhỏ, là loại được sử dụng nhiều nhất để làm các mô hình nhỏ hoặc các cơ cấu kéo không cần đến lực nặng.

**Động cơ servo SG90** có tốc độ phản ứng nhanh, các bánh răng được làm bằng nhựa nên cần lưu ý khi nâng tải nặng vì có thể làm hư bánh răng, động cơ RC Servo 9G có tích hợp sẵn Driver điều khiển động cơ bên trong nên có thể dễ dàng điều khiển góc quay bằng phương pháp điều độ rộng xung PWM.



Hình 8: *Động cơ servo SG90*

**Thông số kỹ thuật:**

Điện áp hoạt động	4.8 ~5VDC
Tốc độ	0.12 sec / 60 deg (4.8VDC)
Lực kéo	1.6 Kg.cm
Kích thước	21x12x22mm
Trọng lượng	9g

Bảng 5: *Thông số kỹ thuật*

## 2.2 Phần mềm

### 2.2.1 MQTT

MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) là một giao thức gói dạng publish/subscribe sử dụng cho các thiết bị Internet of Things với băng thông thấp, độ tin cậy cao và khả năng được sử dụng trong mạng lưới không ổn định.

Giao thức này sử dụng băng thông thấp trong môi trường có độ trễ cao nên nó là một giao thức lý tưởng cho các ứng dụng M2M và IoT.

- Mô hình Publish/Subscribe

- Mô hình publish/subscribe (pub/sub) là một thay thế cho mô hình client – sever truyền thống. Tuy nhiên Pub/Sub có những điểm đặc biệt, đó chính là nhà xuất bản (publish) và người đăng ký (subscribe) không biết về sự tồn tại của nhau. Có một thành phần thứ ba, được gọi là môi giới, được biết bởi cả nhà xuất bản và thuê bao, bộ lọc này lọc tất cả các tin nhắn gửi đến và phân phối chúng cho phù hợp.
- Việc tách riêng Pub/Sub có 3 chiều:



- \* Không gian: Nhà xuất bản và thuê bao không cần phải biết nhau (theo địa chỉ IP và cổng).
  - \* Thời gian tách: Nhà xuất bản và người đăng ký không cần phải chạy đồng thời.
  - \* Đồng bộ: Các thao tác trên cả hai thành phần không bị dừng trong quá trình xuất bản hoặc tiếp nhận.
- Kết nối MQTT
    - Giao thức MQTT dựa trên giao thức TCP/IP. Cả khách hàng (MQTT client) và nhà môi giới (broker) đều cần có ngăn TCP/IP.
    - Kết nối được bắt đầu thông qua một máy khách gửi một thông báo CONNECT tới người môi giới. Phản hồi của người môi giới với CONNACK và mã trạng thái. Khi kết nối được thiết lập, người môi giới sẽ giữ kết nối luôn mở, miễn là khách hàng không gửi lệnh ngắt kết nối hoặc mất kết nối.
  - MQTT Publish, Subscribe & Unsubscribe
    - Publish: Sau khi một MQTT client được kết nối với một broker, client có thể publish tin nhắn. MQTT có một bộ lọc theo chủ đề dựa trên các message trên broker, do đó mỗi tin nhắn phải chứa một chủ đề, broker dễ dàng phân loại và chuyển tiếp thông điệp tới những khách hàng nào quan tâm.
    - Subscribe và Suback: là quá trình đăng ký để nhận dữ liệu từ broker của 1 client nào đó. Quá trình đó diễn ra bắt đầu khi một client bắt đầu muốn đăng ký nhận dữ liệu cho một topic của broker, client sẽ gửi gói subscribe đến, khi đó broker sẽ chấp nhận và gửi lại gói Suback có ý nghĩa là chấp nhận và bắt đầu gửi dữ liệu publish cho client.
    - Unsubscribe và Unsuback: Ngược lại với subscribe và suback, khi client không muốn nhận dữ liệu của 1 topic nào đó, nó sẽ gửi gói unsubscribe và khi đó, broker sẽ trả lại gói unsuback xác nhận kết thúc quá trình truyền nhận dữ liệu và không gửi dữ liệu topic đó cho client nữa.

## 2.3 Node-RED

**Node-RED** là một nền tảng mã nguồn mở giúp kết nối các thiết bị phần cứng, API và dịch vụ trực tuyến. Có các thư viện để hỗ trợ nhiều giao thức và thiết bị khác nhau như MQTT, HTTP, TCP, UDP và nhiều dịch vụ web khác. Trong dự án lần này nhóm chúng em đã sử dụng Node-RED là một MQTT-broker trong việc gửi và nhận dữ liệu từ phần cứng và website, đồng thời dùng Node-RED để viết các giá trị gửi từ phần cứng lên firebase cũng như là lưu các dữ liệu đó vào MongoDB.

## 2.4 Visual Studio Code

**Visual Studio Code** là một môi trường phát triển tích hợp (IDE) mạnh mẽ và linh hoạt, được sử dụng rộng rãi trong việc lập trình cho ESP32 và ESP8266. Đồng thời Visual Studio Code có cung cấp đầy đủ các thư viện và hỗ trợ ESP-IDF.

**Visual Studio Code** cũng là một môi trường mạnh mẽ trong việc lập trình cho các ứng dụng web sử dụng Express.js. IDE này có hỗ trợ Node.js và Express, cung cấp hỗ trợ đầy đủ cho tất cả các hoạt động liên quan đến việc xây dựng, kiểm tra và gỡ lỗi ứng dụng web sử dụng Express.

## 2.5 Website

### 2.5.1 Front-end

Front-end của web sử dụng **thư viện EJS (Embedded JavaScript)** để thiết kế. Đây được hiểu là một hệ thống mẫu giúp tạo và hiển thị các trang HTML động để tạo ra một trang web động và tương tác với phía client.

### 2.5.2 Back-end

Back-end của web sử dụng **ExpressJS** để xây dựng server. Đây là một framework web cho Node.js, giúp đơn giản hóa việc xây dựng ứng dụng bằng cách tích hợp và công cụ mạnh mẽ, nó làm cho việc định nghĩa route, xử lý middleware, và quản lý các yêu cầu trở nên dễ dàng hơn.



### 2.5.3 Database

**MongoDB** là nơi lưu trữ dữ liệu. MongoDB là cơ sở dữ liệu NoSQL sử dụng để lưu các dữ liệu như nhiệt độ, độ ẩm, độ ẩm đất hay các trạng thái của cảm biến và thiết bị trong khu vườn và các trạng thái thông tin người dùng.

Nhóm sử dụng **Express-session** là middleware quản lý phiên và lưu trữ thông tin phiên trong MongoDB, giúp duy trì trạng thái phiên đăng nhập của người dùng. CSRF Protection là middleware bảo vệ ứng dụng khỏi tấn công CSRF, đảm bảo an toàn cho dữ liệu và phiên làm việc của người dùng.

## 2.6 App

### 2.6.1 Giới thiệu về Android Webview

**WebView** là một thành phần quan trọng trong phát triển ứng dụng Android, mang lại khả năng tích hợp nội dung web vào ứng dụng di động một cách linh hoạt và thuận tiện. Đây là một công nghệ mạnh mẽ cho phép nhà phát triển tích hợp trang web hoặc ứng dụng web của mình trực tiếp vào giao diện người dùng của ứng dụng Android mà không cần chạy một trình duyệt web bên ngoài.

### 2.6.2 Tính năng chính của Android Webview

- **Nhúng trang web:**

- WebView cho phép nhúng nội dung web vào bố cục giao diện của ứng dụng Android một cách dễ dàng.
- Trang web có thể là trang tĩnh hoặc động, tùy thuộc vào nhu cầu của ứng dụng.

- **Cập nhật thông tin:**

- Hỗ trợ cập nhật nhanh chóng thông tin từ nguồn trực tuyến mà không cần cập nhật toàn bộ ứng dụng.
- Hiển thị thỏa thuận người dùng, hướng dẫn sử dụng và thông tin khác được lưu trữ trên trang web.

- **Tích hợp Internet:**

- Hỗ trợ kết nối internet để tải dữ liệu mới khi cần thiết.
- Cho phép ứng dụng tương tác với các dịch vụ web và lấy dữ liệu động.

- **Tiết kiệm bộ nhớ:**

- Tối ưu hóa quản lý bộ nhớ để giảm kích thước của ứng dụng Android.
- Chỉ tải nội dung web khi người dùng yêu cầu, giảm áp lực lưu trữ.

- **Tương thích nền tảng:** Đảm bảo tương thích với nền tảng Android đang chạy và hỗ trợ các phiên bản WebView mới nhất.

- **Tùy biến giao diện:** Cho phép tùy chỉnh giao diện WebView để phản ánh thiết kế và thương hiệu của ứng dụng Android.

### 2.6.3 Lợi ích của việc sử dụng Android Webview

- **Trải nghiệm người dùng linh hoạt:** Cung cấp trải nghiệm người dùng mượt mà và linh hoạt khi tương tác với nội dung web.
- **Tiết kiệm thời gian phát triển:** Giảm thời gian và công sức phát triển so với việc xây dựng một ứng dụng web và di động riêng lẻ.
- **Dễ dàng cập nhật:** Cho phép cập nhật nhanh chóng thông tin mới từ phía máy chủ mà không cần sự can thiệp của người dùng.
- **Tiết kiệm băng thông:** Giảm bớt sử dụng băng thông do việc chỉ tải dữ liệu cần thiết từ trang web.

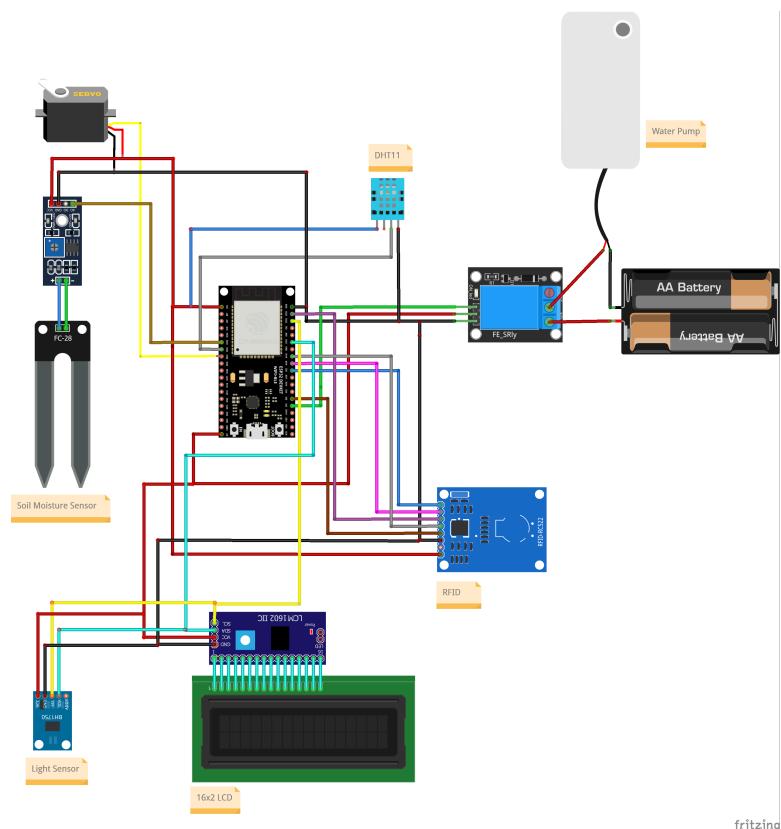
Với những tính năng và lợi ích trên, nhóm quyết định sử dụng Android Webview để chuyển đổi ứng dụng web thành ứng dụng di động. Điều này không chỉ mang lại lợi ích về trải nghiệm người dùng mà còn giúp tối ưu hóa quản lý tài nguyên và tiết kiệm thời gian phát triển. WebView là một công cụ mạnh mẽ để kết hợp sức mạnh của web và tính di động trong một ứng dụng duy nhất.

### 3 THIẾT KẾ VÀ HIỆN THỰC PHẦN CỨNG

#### 3.1 Các linh kiện sử dụng

- Kit RF thu phát Wifi BLE ESP32 NodeMCU LuaNode32 38 chân.
- Cảm biến nhiệt độ và độ ẩm DHT11.
- Cảm biến độ ẩm đất.
- Cảm biến cường độ ánh sáng.
- Mạch RFID RC522 NFC.
- Màn hình LCD 2004 Xanh Dương.
- Động cơ RC Servo 9G.

#### 3.2 Sơ đồ kết nối phần cứng



Hình 9: Sơ đồ kết nối dây các thiết bị phần cứng

## 4 THIẾT KẾ VÀ HIỆN THỰC PHẦN MỀM

### 4.1 Các yêu cầu khi thiết kế

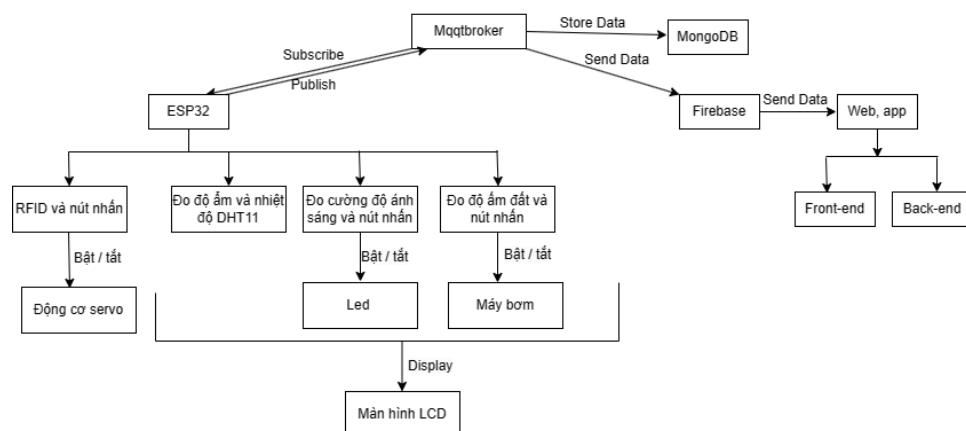
- Phần mềm phải đáp ứng được những nhu cầu của người sử dụng.
- Những ứng dụng phải phù hợp với thực tế.
- App có giao diện phải hợp lí và dễ dàng thao tác cho người sử dụng.

### 4.2 Phân tích

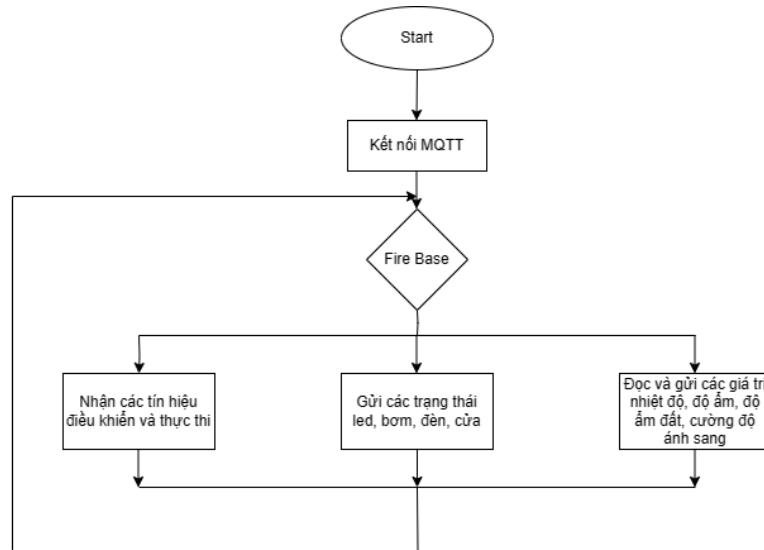
Muốn đạt được những yêu cầu trên ta cần:

- Đảm bảo tính tương thích giữa các cảm biến, hệ thống tự động hóa và ứng dụng di động bằng cách phát triển giao thức liên kết chặt chẽ giữa các thành phần để truyền dữ liệu một cách hiệu quả và đảm bảo tính ổn định trong việc kết nối.
- Bảo vệ thông tin nhạy cảm như dữ liệu vườn, thông tin cá nhân của người dùng.
- Đảm bảo giao diện người dùng thân thiện và trải nghiệm người dùng tốt để người sử dụng có thể dễ dàng tương tác với hệ thống.
- Xác định công nghệ phù hợp để phát triển phần mềm dựa trên yêu cầu và nguồn lực có sẵn.

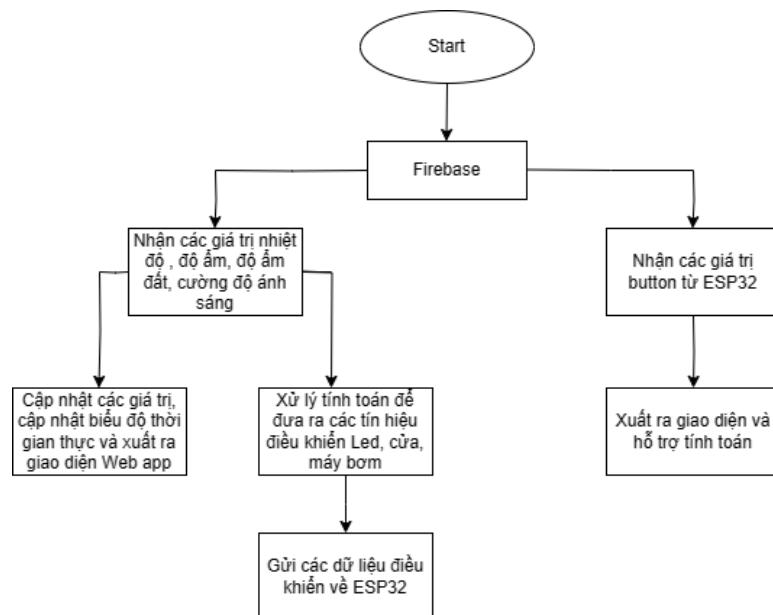
### 4.3 Lưu đồ tổng quát



Hình 10: Mô hình tổng quan

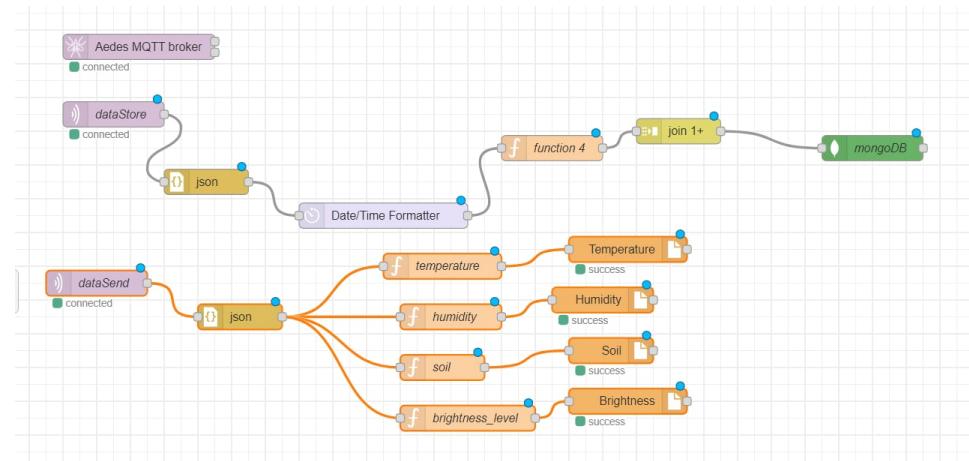


Hình 11: Lưu đồ bên phía ESP32

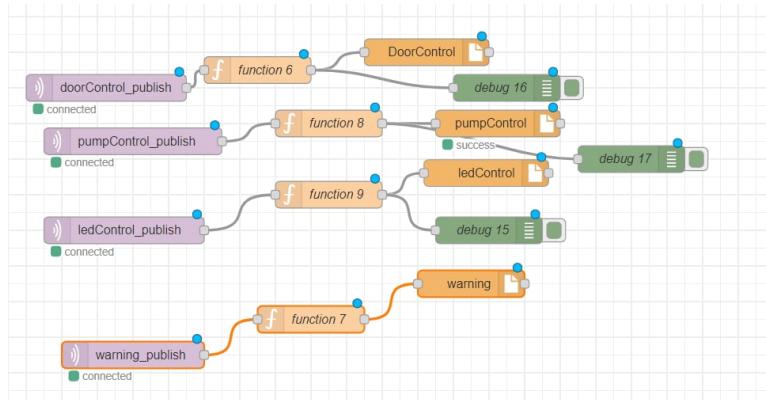


Hình 12: Lưu đồ bên phía web/app

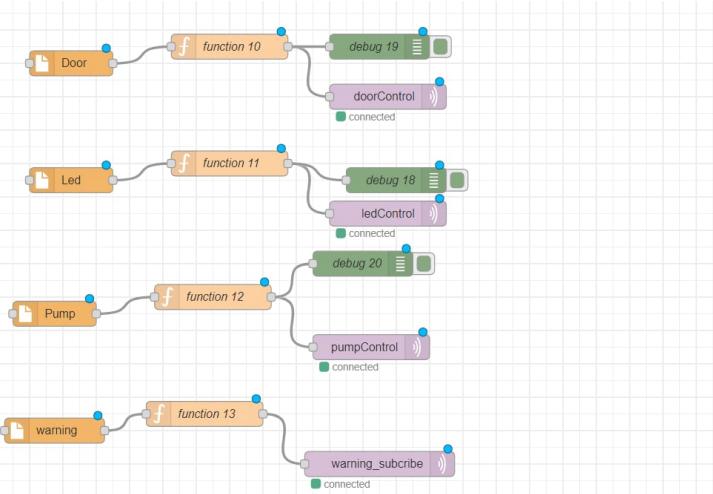
#### 4.4 Sử dụng NODE-RED liên kết giữa phần cứng và phần mềm



Hình 13: Lưu dữ liệu từ phần cứng vào database và gửi dữ liệu từ phần cứng vào firebase



Hình 14: Gửi dữ liệu từ phần cứng lên firebase



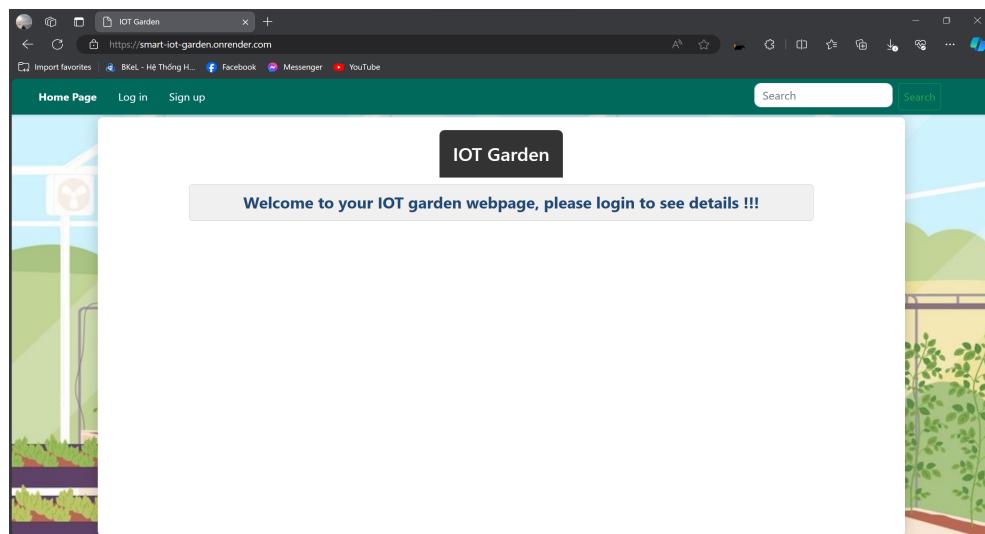
Hình 15: Nhận thông tin từ firebase về phần cứng

## 5 KẾT QUẢ THỰC HIỆN

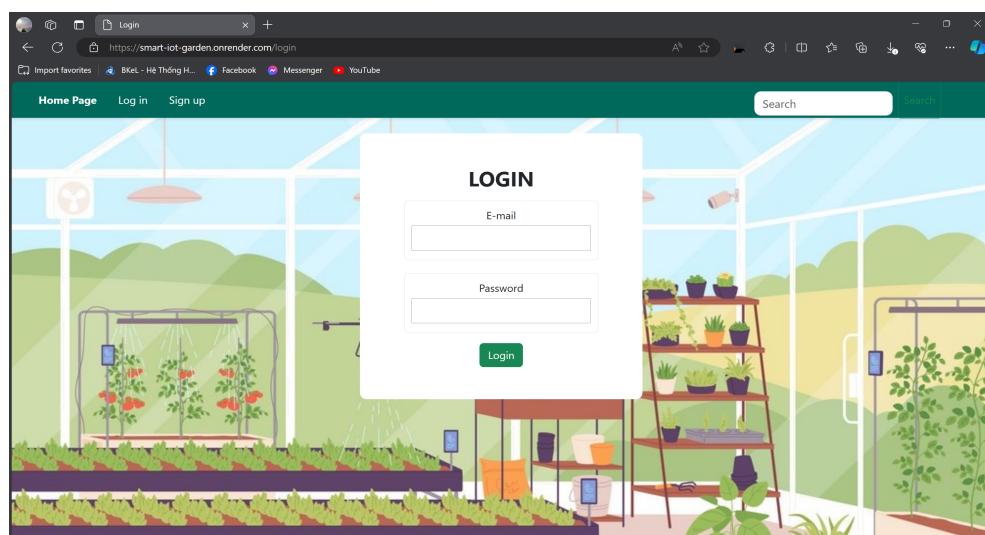
- Người dùng có thể chạy ứng dụng trên nhiều thiết bị Android cho đến máy tính cá nhân. Theo đó, người dùng có thể quản lý hệ thống vườn cây của mình từ xa thông qua kết nối Internet tại bất cứ đâu.
- Những tính năng cơ bản của vườn thông minh có thể vận hành tự động hoặc bán tự động, bao gồm: Điều khiển hệ thống trực tiếp từ các thiết bị di động và máy tính, theo dõi các điều kiện trồng (nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng, độ ẩm đất) thông qua biểu đồ, cảnh báo người lạ đột nhập,...
- Link website: <https://smart-iot-garden.onrender.com/>
- Link app: <https://drive.google.com/file/d/1YwQsupMjVsueK5q--abP6jKytCu7J0E3/view>

### 5.1 Mô hình sản phẩm

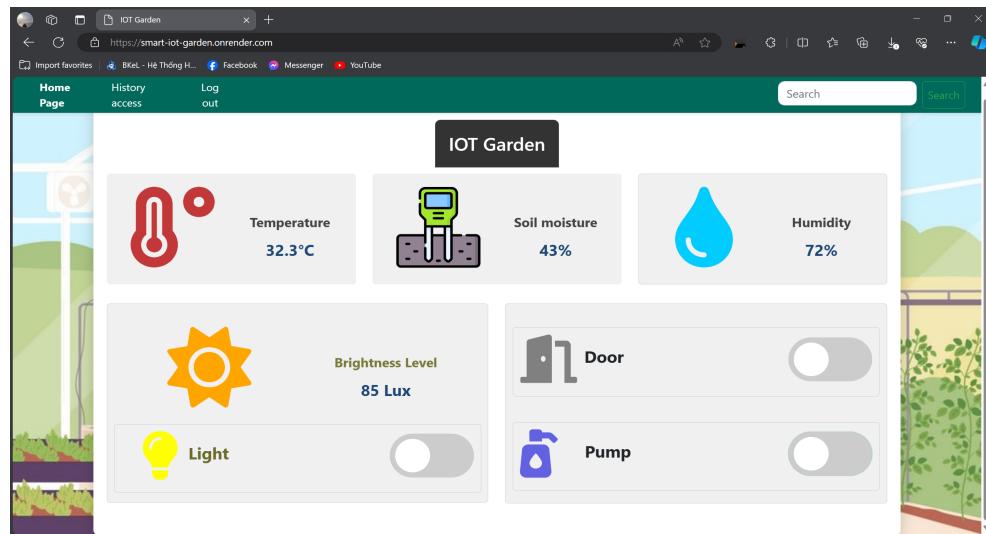
### 5.2 Website



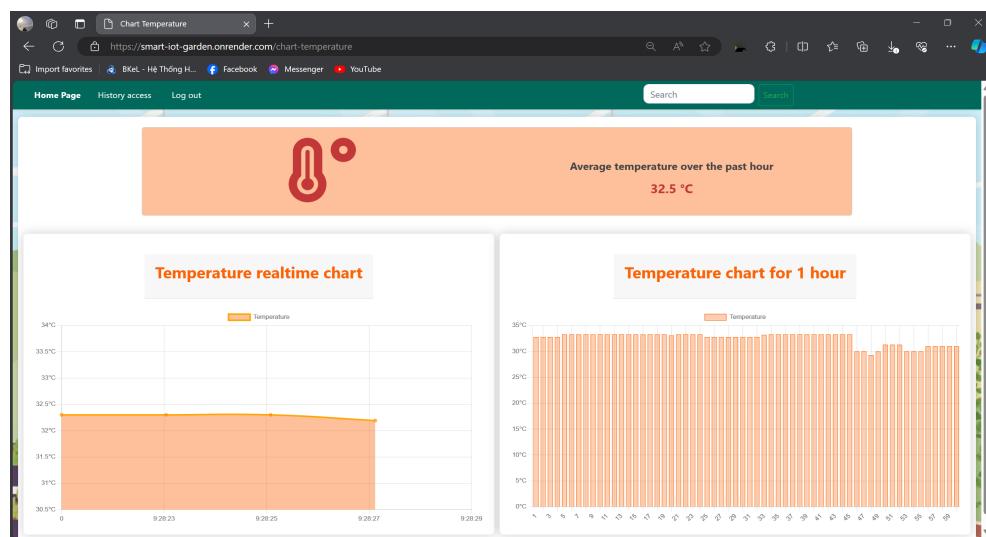
Hình 16: Giao diện trang chủ



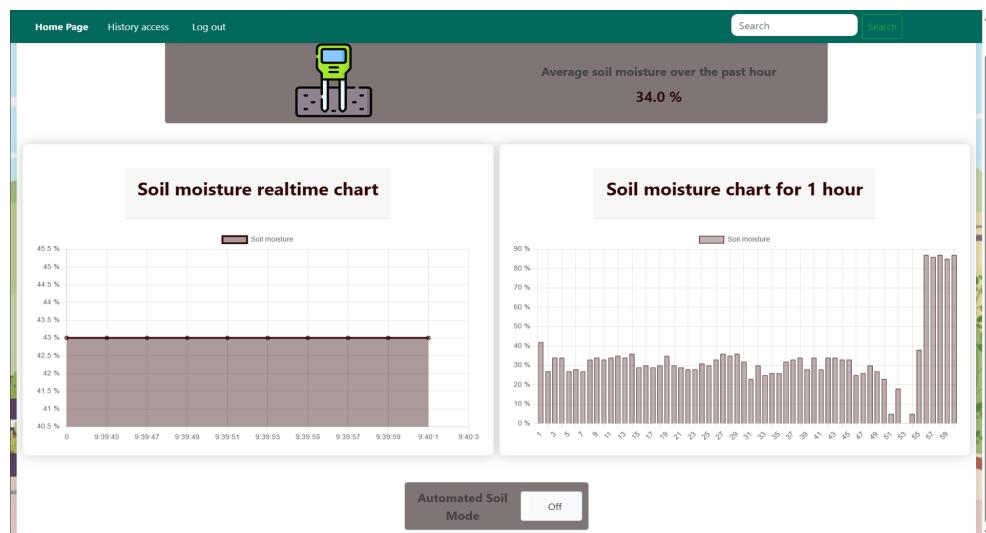
Hình 17: Giao diện trang đăng nhập



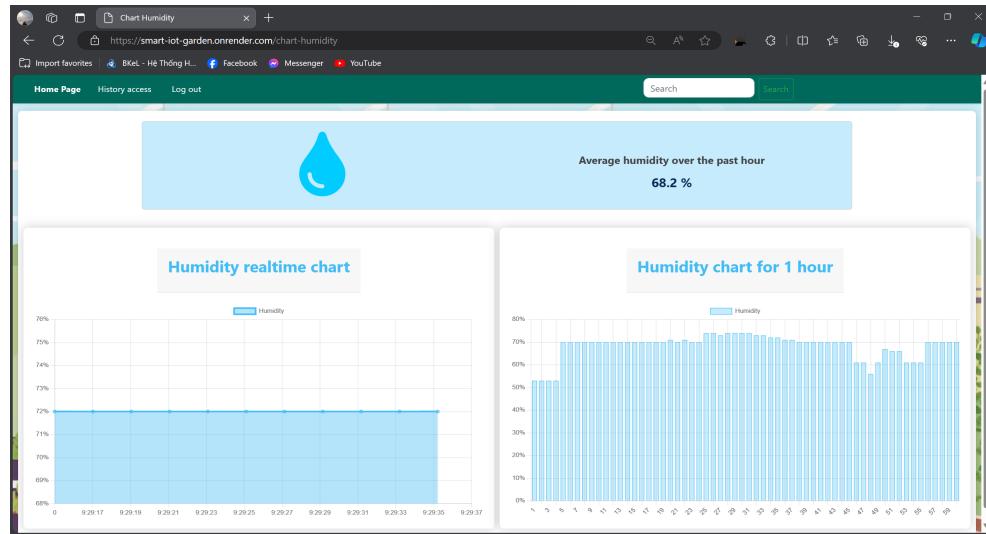
Hình 18: Giao diện trang sau khi đăng nhập



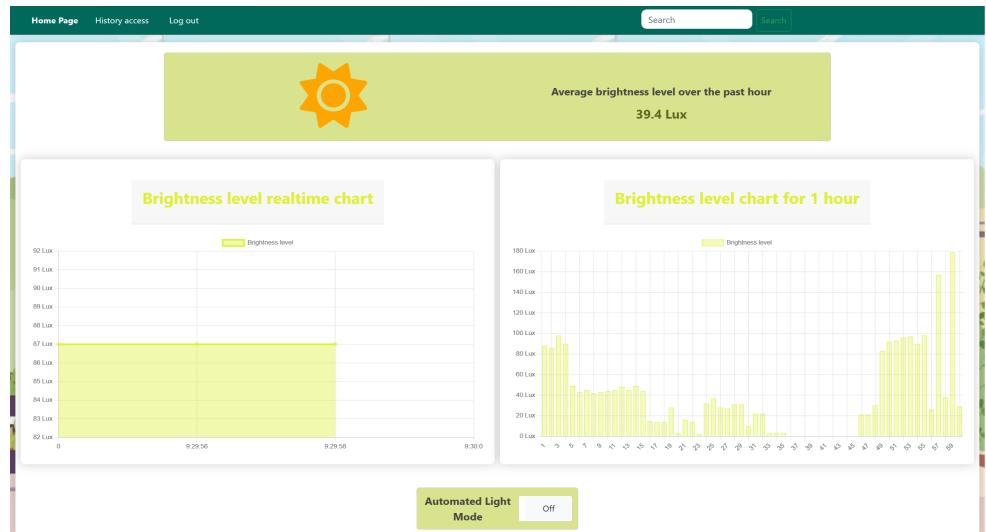
Hình 19: Giao diện trang sau khi click vào Temperature



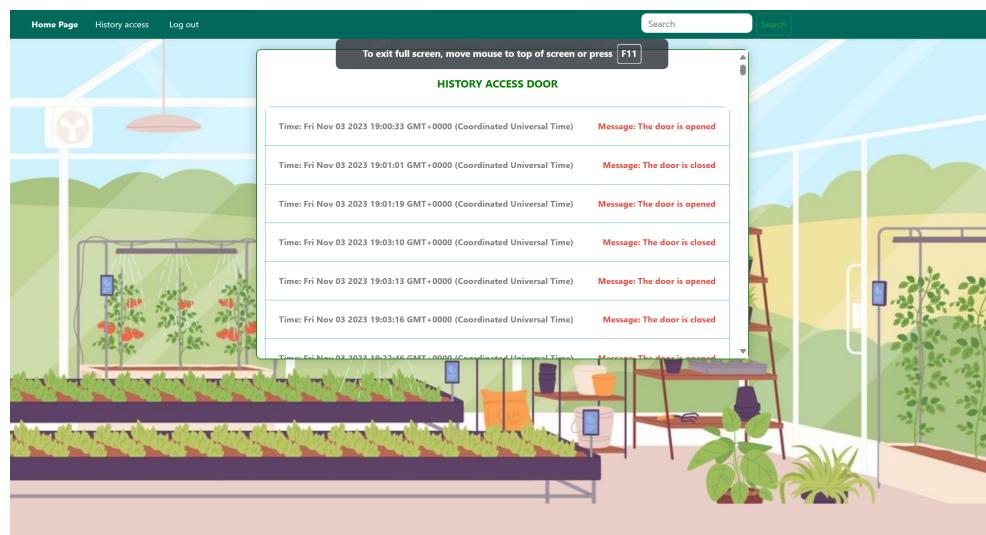
Hình 20: Giao diện trang sau khi click vào Soil moisture



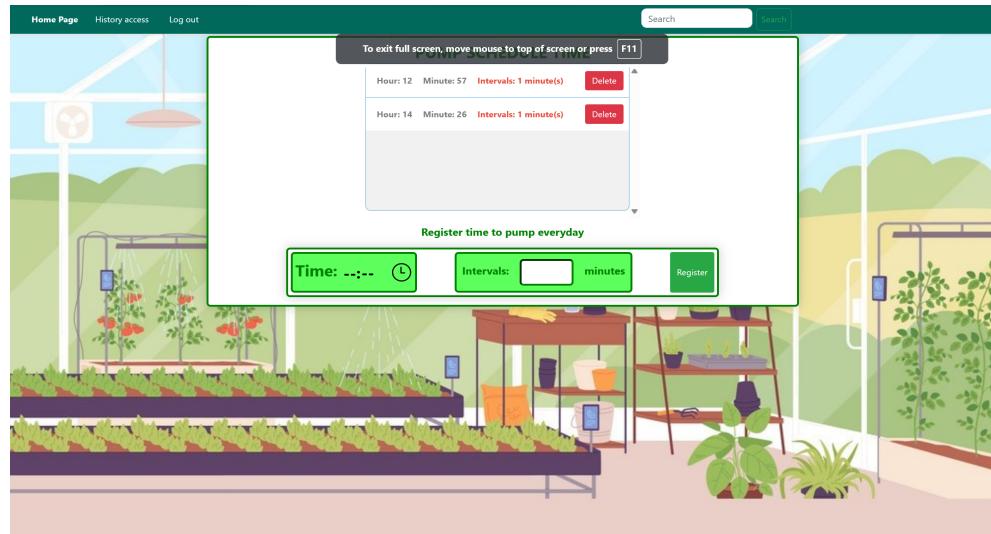
Hình 21: Giao diện trang sau khi click vào Humidity



Hình 22: Giao diện trang sau khi click vào Brightness Level



Hình 23: Giao diện trang sau khi click vào Door

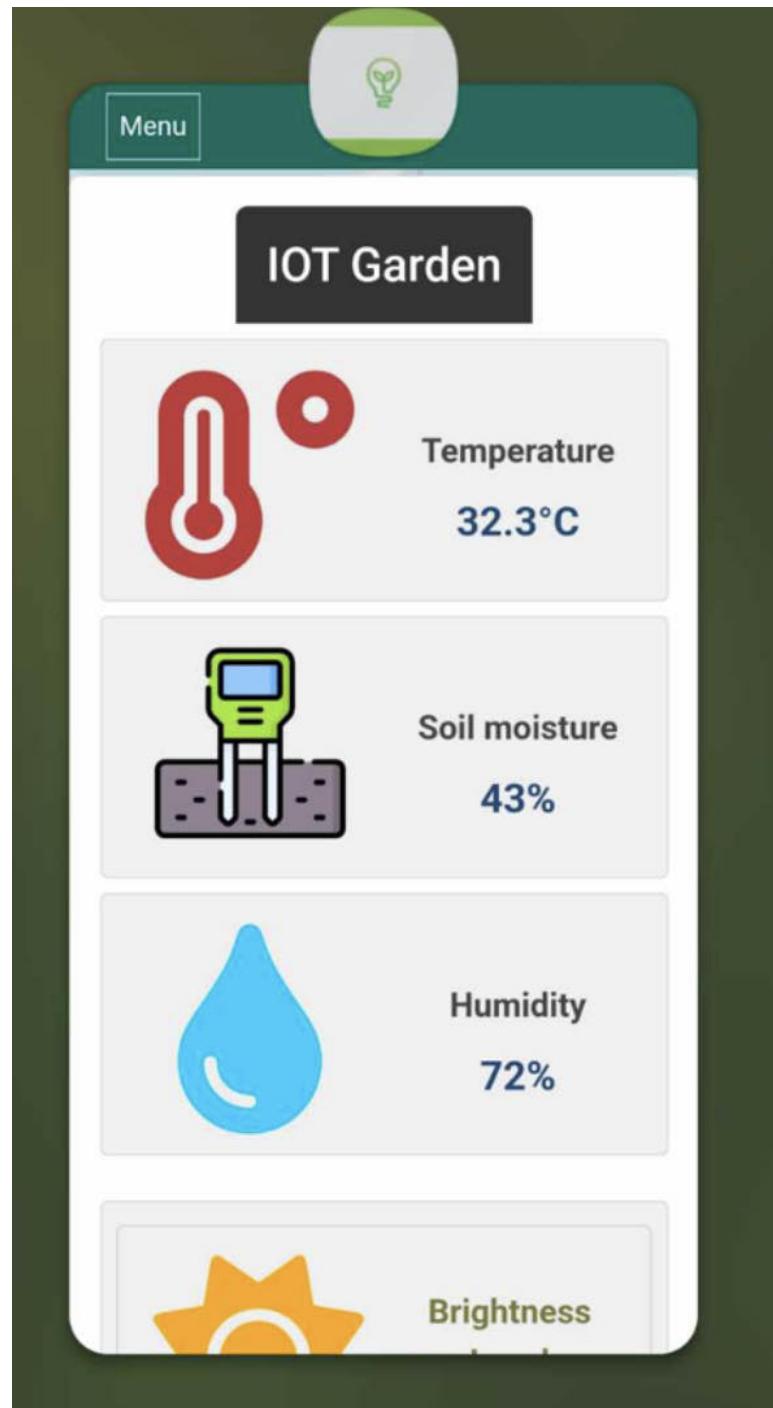


Hình 24: Giao diện trang sau khi click vào Pump

Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	To exit full screen, move mouse to top of screen or press F11	Search
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 03:58:23 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	Search
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 06:58:21 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 09:40:40 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 09:53:40 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 13:44:07 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 13:50:01 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 14:37:57 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 14:39:31 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 14:40:28 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 14:41:58 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 15:29:59 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 15:57:04 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Fri Nov 03 2023 19:26:33 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Sat Nov 04 2023 01:11:03 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Sat Nov 04 2023 02:04:59 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Sat Nov 04 2023 02:44:19 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	
Name:	hoang	Email:	cunlinh2468@gmail.com	Time: Sat Nov 04 2023 03:00:25 GMT+0000 (Coordinated Universal Time)	

Hình 25: Giao diện trang sau khi click vào History access

### 5.3 App



Hình 26: Giao diện trang chủ của App



## 6 KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### 6.1 Kết luận

Sau khi hoàn thành đồ án đề tài "Vườn Thông Minh Đơn Giản", nhóm đã học được cách kết hợp công nghệ và nông nghiệp để tạo ra một hệ thống vườn thông minh đơn giản. Sử dụng công nghệ trong việc chăm sóc cây trồng không chỉ giúp tiết kiệm thời gian và công sức, mà còn giúp tối ưu hóa quá trình phát triển của cây trồng.

Đề tài còn giúp nhóm học được nhiều kiến thức về IoT, thiết kế và xây dựng Website, App, và biết cách làm việc nhóm hiệu quả hơn.

### 6.2 Hướng phát triển

- Ứng dụng AI:** Sử dụng trí tuệ nhân tạo để phân loại và nhận biết các loại cây, cũng như nhận biết sự phát triển của cây, giúp người dùng có thể can thiệp kịp thời khi có vấn đề xảy ra.
- Mở rộng tính năng:** Nâng cao tính năng của ứng dụng di động để bao gồm việc đưa ra khuyến nghị chăm sóc cụ thể dựa trên dữ liệu thu thập được từ cảm biến.
- Kết nối với cộng đồng nông dân:** Xây dựng cộng đồng trực tuyến để chia sẻ kinh nghiệm và thông tin về chăm sóc cây trồng thông minh.