

Vietnam National University, Ho Chi Minh City
University of Technology
Faculty of Computer Science and Engineering



**Thực tập đồ án môn học đa ngành
Hướng công nghệ phần mềm (CO3109)**

*Hệ thống hỗ trợ giám sát và
chăm sóc cây dâu tây*

Advisor(s): Đỗ Thanh Thái

Team : CSE United

Student(s): Phạm Duy Quang - 2011899
Ngô Thượng Trọng - 2014865
Võ Nguyễn Phương Long Vĩnh - 2015081
Nguyễn Thanh Minh - 2013777
Nguyễn Tuấn Kiệt - 2013577

Ho Chi Minh City, Ngày 10 tháng 4 năm 2023



Contents

List of Figures	3
List of Tables	4
Member list & Workload	5
1 Giới thiệu dự án	8
1.1 Bối cảnh dự án	8
1.2 Vấn đề hiện tại của các bên liên quan	8
1.3 Sơ lược về dự án	8
1.4 Một số thông tin liên quan đến đối tượng của dự án	8
2 Yêu cầu chức năng và phi chức năng	9
2.1 Yêu cầu chức năng	9
2.2 Yêu cầu phi chức năng	9
3 Thiết bị	10
3.1 DHT20	10
3.2 Cảm biến độ ẩm đất	10
3.3 Cảm biến ánh sáng	11
3.4 Màn hình LCD 1602 I2C	11
3.5 Công tắc điện tử (Relay)	12
3.6 Động cơ bơm chìm mini	12
3.7 Đèn 4 LED RGB	12
3.8 Yolo:Bit	13
3.9 Mạch mở rộng cho Yolo:Bit	13
3.10 Nguồn Adapter 5V	14
4 Chi tiết usecase	14
4.1 Usecase diagram	14
4.2 Đặc tả usecase	15
4.2.1 Usecase Sign in / Sign out	15
4.2.2 Usecase view dashboard	16
4.2.3 Đặc tả Usecase 3: Control Devices	17
4.2.4 Đặc tả Usecase View data log	18
4.2.5 Đặc tả use-case view notification	18
5 Mockups	20
5.1 Welcome page và authentication page	20
5.1.1 Mobile	20
5.1.2 Web	21
5.2 Dashboard and Setting page	22
5.2.1 Mobile	22
5.2.2 Web	23
5.3 Control page	24
5.3.1 Mobile	24
5.3.2 Web	25
5.4 View Data log page	26



6 Dashboard Adafruit	28
6.1 Khối Temperature	28
6.2 Khối Light	28
6.3 Khối Humidity	28
6.4 Khối Soil Humidity	28
6.5 Khối Control Led và Led	29
6.6 Khối Air conditioner	29
7 Mô hình kiến trúc hệ thống sử dụng	29
8 Model AI nhận diện tình trạng của lá cây dâu tây	30
9 Thiết kế database	30
10 Implementation View	32
10.1 Activity Diagram: Control Devices	32
10.2 Activity Diagram: View data log	33
10.3 Activity Diagram: View notification	34
11 Sản phẩm của nhóm	35



List of Figures

1	<i>Cảm biến đo nhiệt độ và độ ẩm không khí (DHT20)</i>	10
2	<i>Cảm biến đo độ ẩm đất</i>	11
3	<i>Cảm biến ánh sáng</i>	11
4	<i>Màn hình LCD tích hợp mạch giao tiếp I2C</i>	11
5	<i>Công tắc điện tử (Relay)</i>	12
6	<i>Máy bơm chìm mini cổng USB</i>	12
7	<i>Module 4 LED RGB</i>	13
8	<i>Mạch lập trình Yolo:Bit</i>	13
9	<i>Mạch mở rộng cho Yolo:Bit</i>	13
10	<i>Nguồn Adapter 5V</i>	14
11	<i>Use-case diagram</i>	14
12	Welcome page, sign up page, sign in page	20
13	Welcome page	21
14	Dashboard and Setting	22
15	Giao diện Home page web	23
16	Bảng điều khiển các thiết bị như máy bơm, điều hòa, đèn	24
17	Giao diện trang điều khiển web	25
18	Report & Statistic	26
19	Data log	27
20	<i>Giao diện Dashboard</i>	28
21	<i>Kiến trúc hệ thống</i>	29
22	<i>ERD database</i>	30
23	<i>Activity diagram của Control Devices</i>	32
24	<i>Activity diagram của view data log</i>	33
25	<i>Activity diagram của view notification</i>	34



List of Tables

1	Member list & Workload - Week 1	5
2	Member list & Workload - Week 2	5
3	Member list & Workload - Week 3	5
4	Member list & Workload - Week 4	6
5	Member list & Workload - Week 5	6
6	Member list & Workload - Week 6	6
7	Member list & Workload - Week 7	7
8	Member list & Workload - Week 8	7
9	Member list & Workload - Week 9	7
10	Bảng đặc tả Usecase 1a: Sign In	15
11	Bảng đặc tả Usecase 1b: Sign Out	15
12	Bảng đặc tả Usecase 1C: Sign Up	16
13	Bảng đặc tả Usecase 2: View Dashboard	16
14	Bảng đặc tả Usecase 3: Control Device	17
15	Bảng đặc tả Usecase 4: View data log	18



Member list & Workload - Week 1

No.	Fullname	Student ID	Task	Percentage of work
1	Phạm Duy Quang	2011899	Phần thiết bị	100%
2	Ngô Thượng Trọng	2014865	Phần giới thiệu đề tài	100%
3	Võ Nguyễn Phương Long Vĩnh	2015081	Phần yêu cầu chức năng	100%
4	Nguyễn Thanh Minh	2013777	Phần yêu cầu phi chức năng của app	100%
5	Nguyễn Tuấn Kiệt	2013577	Phần yêu cầu phi chức năng của hệ thống IOT	100%

Bảng 1: Member list & Workload - Week 1

Member list & Workload - Week 2

No.	Fullname	Student ID	Task	Percentage of work
1	Phạm Duy Quang	2011899	Vẽ usecase diagram và đặc tả usecase control devices	100%
2	Ngô Thượng Trọng	2014865	Vẽ usecase diagram và đặc tả usecase view dashboard	100%
3	Võ Nguyễn Phương Long Vĩnh	2015081	Vẽ usecase diagram và đặc tả usecase sign up/ sign in	100%
4	Nguyễn Thanh Minh	2013777	Vẽ usecase diagram và đặc tả usecase view data log	100%
5	Nguyễn Tuấn Kiệt	2013577	Vẽ usecase diagram và đặc tả usecase view notification	100%

Bảng 2: Member list & Workload - Week 2

Member list & Workload - Week 3

No.	Fullname	Student ID	Task	Percentage of work
1	Phạm Duy Quang	2011899	Thiết kế UI/UX phần mobile, phần data log	100%
2	Ngô Thượng Trọng	2014865	Thiết kế UI/UX phần mobile, phần dashboard, sign in, sign up, control devices	100%
3	Võ Nguyễn Phương Long Vĩnh	2015081	Thiết kế UI/UX phần web, phần data log	100%
4	Nguyễn Thanh Minh	2013777	Thiết kế UI/UX phần web, phần dashboard	100%
5	Nguyễn Tuấn Kiệt	2013577	Thiết kế UI/UX phần web, phần control devices	100%
6	CSE United	all	Thiết kế lấp ráp phần cứng, kết nối đến server adafruit	100%

Bảng 3: Member list & Workload - Week 3

Member list & Workload - Week 4



No.	Fullname	Student ID	Task	Percentage of work
1	Phạm Duy Quang	2011899	Thiết kế và vẽ activity diagram control devices	100%
2	Ngô Thượng Trọng	2014865	Thiết kế và vẽ database cho hệ thống	100%
3	Võ Nguyễn Phương Long Vinh	2015081	Thiết kế và vẽ activity diagram signin/signup	100%
4	Nguyễn Thanh Minh	2013777	Thiết kế và vẽ activity diagram view datalog	100%
5	Nguyễn Tuấn Kiệt	2013577	Thiết kế và vẽ activity diagram notify	100%
6	CSE United	all	Thiết kế lắp ráp phần cứng, kết nối đến server adafruit	100%

Bảng 4: Member list & Workload - Week 4

Member list & Workload - Week 5

No.	Fullname	Student ID	Task	Percentage of work
1	Phạm Duy Quang	2011899	Code giao diện phần mobile app gồm signin/signup, control devices	100%
2	Ngô Thượng Trọng	2014865	Code giao diện phần mobile app gồm dashboard, view datalog	100%
3	Võ Nguyễn Phương Long Vinh	2015081	Code giao diện phần web login page	100%
4	Nguyễn Thanh Minh	2013777	Code giao diện phần web dashboard, và mobile app gồm view datalog	100%
5	Nguyễn Tuấn Kiệt	2013577	Code giao diện phần web control devices	100%

Bảng 5: Member list & Workload - Week 5

Member list & Workload - Week 6

No.	Fullname	Student ID	Task	Percentage of work
1	Phạm Duy Quang	2011899	Hoàn thiện giao diện mobile	100%
2	Ngô Thượng Trọng	2014865	Kết nối từng thành phần với nhau: frontend, backend, cloud server, gateway và phần cứng.	100%
3	Võ Nguyễn Phương Long Vinh	2015081	Hoàn thiện lắp ráp phần cứng	100%
4	Nguyễn Thanh Minh	2013777	Hoàn thiện giao diện mobile	100%
5	Nguyễn Tuấn Kiệt	2013577	Hoàn thiện giao diện phần web	100%

Bảng 6: Member list & Workload - Week 6

Member list & Workload - Week 7



No.	Fullname	Student ID	Task	Percentage of work
1	Phạm Duy Quang	2011899	Lên phòng lab và quay video báo cáo	100%
2	Ngô Thượng Trọng	2014865	Lên phòng lab và quay video báo cáo	100%
3	Võ Nguyễn Phương Long Vĩnh	2015081	Lên phòng lab và quay video báo cáo	100%
4	Nguyễn Thanh Minh	2013777	Lên phòng lab và quay video báo cáo	100%
5	Nguyễn Tuấn Kiệt	2013577	Lên phòng lab và quay video báo cáo	100%

Bảng 7: Member list & Workload - Week 7

Member list & Workload - Week 8

No.	Fullname	Student ID	Task	Percentage of work
1	Phạm Duy Quang	2011899	Hoàn thiện báo cáo cuối kì	100%
2	Ngô Thượng Trọng	2014865	Hoàn thiện báo cáo cuối kì	100%
3	Võ Nguyễn Phương Long Vĩnh	2015081	Hoàn thiện báo cáo cuối kì	100%
4	Nguyễn Thanh Minh	2013777	Hoàn thiện báo cáo cuối kì	100%
5	Nguyễn Tuấn Kiệt	2013577	Hoàn thiện báo cáo cuối kì	100%

Bảng 8: Member list & Workload - Week 8

Member list & Workload - Week 9

No.	Fullname	Student ID	Task	Percentage of work
1	Phạm Duy Quang	2011899	Kiểm tra và publish phần mềm hệ thống	100%
2	Ngô Thượng Trọng	2014865	Kiểm tra và publish phần mềm hệ thống	100%
3	Võ Nguyễn Phương Long Vĩnh	2015081	Kiểm tra và publish phần mềm hệ thống	100%
4	Nguyễn Thanh Minh	2013777	Kiểm tra và publish phần mềm hệ thống	100%
5	Nguyễn Tuấn Kiệt	2013577	Kiểm tra và publish phần mềm hệ thống	100%

Bảng 9: Member list & Workload - Week 9



1 Giới thiệu dự án

1.1 Bối cảnh dự án

Ngày nay, vấn đề về nông nghiệp thông minh ngày càng phát triển và phổ biến, đặc biệt là nông nghiệp về các mặt hàng nông sản, thì việc phát triển một hệ thống hỗ trợ chăm sóc cho các loại trái cây, hoa quả ngày càng được quan tâm và triển khai để làm tăng sản lượng, chất lượng sản phẩm và giảm thiểu thời gian cho người nuôi trồng trong việc tham gia giám sát và chăm sóc cho cây. Và cây dâu tây là một trong những cây nổi cộm và được nhiều người nông dân đã và đang triển khai nuôi trồng.

1.2 Vấn đề hiện tại của các bên liên quan

Người nông dân khi trồng dâu tây vẫn còn phải giành nhiều thời gian để đến khu nhà kính nuôi trồng cây, quan sát và thăm giò cho cây dâu để đảm bảo cây dâu không có tình trạng bị bệnh. Ngoài ra còn phải kiểm tra từng khu việc riêng biệt để có chế độ chăm sóc riêng cho từng khu ấy. Dẫn đến khả năng mở rộng ngày càng khó nếu chỉ dựa vào sức người.

Nên dự án lần này, nhóm hướng đến phát triển một hệ thống toàn diện để hỗ trợ chăm sóc cho cây dâu tây, bên cạnh đó còn cung cấp cho người nuôi trồng một công cụ để có thể theo dõi tình trạng cây dâu, môi trường sống của cây dâu và một số thông tin thiết yếu khác để khi biến cố xảy ra người nông dân có thể ứng biến và xử lý kịp thời. Giải pháp này giúp cho người nông dân rất nhiều trong việc quản lý, chăm sóc cho số lượng lớn cây, và ở nhiều nơi khác nhau, giúp người nông dân dễ dàng mở rộng quy mô làm ăn của mình.

1.3 Sơ lược về dự án

Dự án phát triển hệ thống hỗ trợ chăm sóc cây dâu tây gồm một số thành phần như sau:

- Thu thập dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm, cường độ ánh sáng để tự động đưa ra các quyết định chăm sóc cho cây dâu như là: tưới nước cho cây, bật đèn để cung cấp ánh sáng cho cây, và bật điều hòa để đáp ứng nhiệt độ thích hợp cho cây.
- Sử dụng công nghệ AI để phát hiện tình trạng của cây dâu tây (xem cây dâu có bị bệnh hay không) để thông báo cho nông dân kịp thời xử lý.
- Cung cấp một ứng dụng để cho người nông dân có thể theo dõi từ xa về tình trạng của vườn dâu tây, và một số tính năng điều khiển từ xa cho người nông dân thao tác (bật đèn, tưới tiêu,...).

1.4 Một số thông tin liên quan đến đối tượng của dự án

Về cây dâu tây:

- Về nhiệt độ: cây dâu tây sinh trưởng tốt nhất trong môi trường có nhiệt độ từ 20 - 30°C (Tốt nhất ở 24°C).
- Về ánh sáng: Cây phát triển tốt ở cường độ ánh sáng mạnh. Nếu cường độ ánh sáng thấp (thiếu ánh sáng) mức độ ra hoa của cây giảm đáng kể, thiếu nhiều cây có thể không ra hoa.



- Về độ ẩm: Dâu tây thích hợp trồng trên đất thịt nhẹ, có hàm lượng dinh dưỡng, chất hữu cơ cao. Yêu cầu đất phải giữ được ẩm nhưng thoát nước tốt. Trồng dâu tây trên đất giàu dinh dưỡng sẽ cho năng suất cao và kéo dài thời gian thu hoạch quả. Độ ẩm cần thiết để cây sinh trưởng, phát triển là trên 4%.
- Về bệnh: cây dâu tây rất dễ bị bệnh nếu chăm sóc không đúng cách, và đặc biệt là bệnh đóm lá của cây dâu tây.

2 Yêu cầu chức năng và phi chức năng

2.1 Yêu cầu chức năng

- Dựa vào độ ẩm đất để tưới nước tự động cho cây. Ngoài ra có thể tưới nước thủ công từ xa bằng App, tưới theo khung giờ định sẵn theo ý muốn của người dùng
- Ánh sáng cũng sẽ được kiểm soát tự động dựa vào cường độ sáng của môi trường. Người dùng có thể thiết lập tự động hoặc điều chỉnh thủ công trên App.
- Hệ thống sẽ thu thập các dữ liệu về độ ẩm, nhiệt độ, cường độ ánh sáng. Sử dụng AI để theo dõi tình trạng của cây dâu tây (khỏe mạnh hay thiếu chất, sâu bệnh).
- Trước khi thực hiện một công việc nào đó sẽ gửi thông báo đến cho người dùng và lưu lại ở dạng nhật ký hoạt động.

2.2 Yêu cầu phi chức năng

- Về hệ thống Internet-of-Things:
 - Khởi động nhanh, mất ít hơn 30 giây để khởi động lại toàn bộ hệ thống.
 - Hoạt động 24/7 với điều kiện nhiệt độ ngoài trời, thời gian chết dưới 5 giây, ưu tiên không có thời gian chết.
 - Tốc độ phản hồi dưới 2 giây cho các thao tác trên thiết bị.
 - Thiết bị truyền thông điệp cho một hoặc nhiều server MQTT (broker).
 - Thông tin về tình trạng của cây phải được lưu lại và theo dõi với giới hạn trên 90 ngày.
 - Hệ cơ sở dữ liệu có hiệu suất tính toán cao và có thể mở rộng, khả năng lưu trữ ít nhất 500MB.
 - Trải nghiệm người dùng tốt bằng màn hình LCD đơn giản và các nút bấm trên thiết bị.
- Về khía cạnh ứng dụng di động
 - Hiệu suất: Ứng dụng di động phải được thiết kế để cung cấp trải nghiệm người dùng nhanh và nhạy. Hệ thống hỗ trợ sẽ có thể thu thập và xử lý dữ liệu real-time từ các thiết bị IoT, cung cấp thông tin chi tiết và phản hồi ngay lập tức cho người dùng.
 - Giao diện người dùng: Ứng dụng di động phải được thiết kế với giao diện thân thiện với người dùng, dễ sử dụng và điều hướng. Hệ thống hỗ trợ phải cung cấp thông tin rõ ràng và súc tích về sức khỏe và sự phát triển của cây, giúp người dùng dễ dàng hành động để cải thiện điều kiện của cây.

- Bảo mật: Ứng dụng di động phải được thiết kế có tính đến bảo mật để đảm bảo rằng dữ liệu được thu thập từ các thiết bị IoT được giữ an toàn và bảo mật. Điều này đặc biệt quan trọng khi xử lý dữ liệu nhà máy nhạy cảm có thể được sử dụng cho mục đích xấu.
- Độ tin cậy: Ứng dụng di động phải đáng tin cậy, nghĩa là nó phải sẵn sàng khi cần thiết và hoạt động ổn định mà không có lỗi. Điều này rất quan trọng đối với hệ thống hỗ trợ để giám sát các nhà máy và cung cấp dữ liệu và thông tin chi tiết chính xác.
- Khả năng mở rộng: Ứng dụng di động phải được thiết kế để xử lý một số lượng lớn thiết bị và người dùng, vì số lượng thiết bị IoT giám sát nhà máy có thể tăng theo thời gian. Hệ thống hỗ trợ sẽ có thể đáp ứng sự tăng trưởng này mà không ảnh hưởng đến hiệu suất.
- Khả năng tương thích: Ứng dụng di động phải tương thích với nhiều loại thiết bị và hệ điều hành, giúp càng nhiều người dùng có thể truy cập được càng tốt.

3 Thiết bị

Dưới đây là những thiết bị mà nhóm dự kiến sẽ sử dụng vào dự án của mình. Trong quá trình hiện thực dự án, nhóm có thể sẽ có sự thay đổi (thêm, bớt, thay thế thiết bị...) về danh sách các thiết bị sử dụng cho dự án.

3.1 DHT20

- Đặc tính: DHT20 dùng để đo nhiệt độ và độ ẩm của không khí. Dãy đo của cảm biến DHT20 khá phù hợp trong môi trường bình thường không có biến động lớn, với độ ẩm trong khoảng 20 - 90% và nhiệt độ là 0 - 50°C.
- Ứng dụng: Đo nhiệt độ và độ ẩm không khí sau đó báo cáo về máy chủ IoT. Trong một ứng dụng nông nghiệp thông minh, thông tin về nhiệt độ và độ ẩm phản ánh điều kiện nuôi trồng nông nghiệp khá quan trọng.



Hình 1: Cảm biến đo nhiệt độ và độ ẩm không khí (DHT20)

3.2 Cảm biến độ ẩm đất

- Đặc tính: Cảm biến này dùng để đo độ ẩm của nước trong đất trồng.
- Ứng dụng: Đo độ ẩm đất sau đó báo cáo thông số này về máy chủ IoT. Độ ẩm đất là thông số quan trọng cần phải giám sát, bởi nó ảnh hưởng trực tiếp tới việc tăng trưởng của cây trồng.



Hình 2: Cảm biến đo độ ẩm đất

3.3 Cảm biến ánh sáng

- Đặc tính: Cảm biến này dùng để đo cường độ ánh sáng và phát hiện ánh sáng ban ngày.
- Ứng dụng: Gửi thông tin cường độ ánh sáng và xác định xem có ánh sáng ban ngày hay không đến máy chủ IoT. Các thông số này ảnh hưởng đến việc tưới tiêu cũng như việc bật/tắt đèn LED kích thích tăng trưởng cho cây trồng.

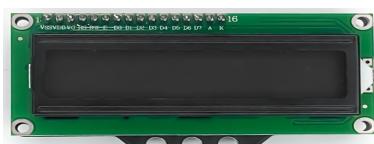


Hình 3: Cảm biến ánh sáng

Các thông số nhiệt độ và độ ẩm không khí, độ ẩm đất, cường độ ánh sáng là các thông số quan trọng để quyết định xem các actuator (thiết bị truyền động) sẽ làm gì (tưới nước khi nào, lượng nước tưới vào cây nhiều hay ít, khi nào bật/tắt đèn LED kích thích tăng trưởng cho cây trồng...) và thông báo thông tin trạng thái cây trồng đến người dùng nhằm hỗ trợ giám sát và chăm sóc cây trồng.

3.4 Màn hình LCD 1602 I2C

- Đặc tính: Màn hình LCD 1602 I2C có khả năng hiển thị 2 dòng với mỗi dòng tối đa 16 ký tự. Mô-đun này có độ bền cao, đồng thời có tích hợp mô-đun giao tiếp I2C giúp việc giao tiếp được dễ dàng và nhanh chóng hơn rất nhiều.
- Ứng dụng: Hiển thị các thông tin, thông số quan trọng (nhiệt độ và độ ẩm không khí, độ ẩm đất, cường độ ánh sáng,...).



Hình 4: Màn hình LCD tích hợp mạch giao tiếp I2C

3.5 Công tắc điện tử (Relay)

- Đặc tính: Công tắc điện tử (Relay) có thể điều khiển được việc đóng/tắt nguồn cho một thiết bị bằng việc lập trình.
- Ứng dụng: Trong dự án của nhóm, công tắc điện tử được sử dụng để điều khiển động cơ bơm chìm mini nhằm bơm tưới nước tự động cho cây trồng.



Hình 5: Công tắc điện tử (Relay)

3.6 Động cơ bơm chìm mini

- Đặc tính: Đặc điểm của máy bơm này là nó được đặt chìm trong nước và không cần nước mồi mà vẫn có thể hoạt động được.
- Ứng dụng: Trong phạm vi dự án, nhóm sẽ sử dụng động cơ bơm chìm mini để minh họa cho việc điều khiển máy bơm phục vụ cho công tác tưới tiêu cho cây trồng theo sự điều khiển từ máy chủ IoT.



Hình 6: Máy bơm chìm mini cổng USB

3.7 Đèn 4 LED RGB

- Đặc tính: Đèn chiếu sáng RGB (còn gọi là module 4 LED RGB) với 3 màu cơ bản (đỏ, xanh lá và xanh dương) dùng để phô ra rất nhiều màu trong thực tế. Do đó, với thiết bị này, ta có thể sáng tạo ra nhiều ánh sáng đẹp mắt cho ứng dụng của mình.
- Ứng dụng: Trong phạm vi dự án của nhóm, mô-đun đèn này được sử dụng để mô phỏng cho đèn LED kích thích tăng trưởng cho cây trồng.



Hình 7: *Module 4 LED RGB*

3.8 Yolo:Bit

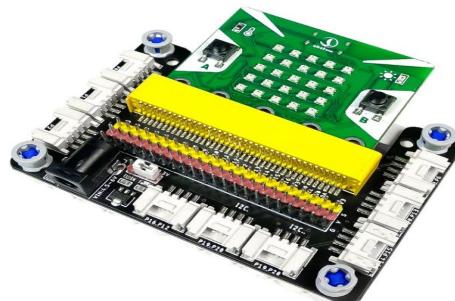
- **Dặc tính:** Trung tâm cho tất cả các cảm biến. Yolo:Bit nhận được các thông số từ cảm biến thông qua bảng mạch mở rộng và thực hiện xử lý sơ bộ (chẳng hạn như chuyển đổi đơn vị, xử lý nguồn và các thông số tương tự).
- **Ứng dụng:** Dữ liệu được xử lý trước ở Yolo:Bit sau đó được gửi đến máy chủ IoT để ghi nhận nhật ký theo dõi dữ liệu và gửi thông tin tối tắt cả các thiết bị thông minh hiện đang kết nối với máy chủ.



Hình 8: *Mạch lập trình Yolo:Bit*

3.9 Mạch mở rộng cho Yolo:Bit

Việc kết hợp mạch Yolo:Bit với một mạch mở rộng để đơn giản hóa việc kết nối giữa Yolo:Bit và các cảm biến bên ngoài, giúp ta có thể tiếp cận dễ dàng hơn. Nhờ mạch mở rộng, các kết nối với thiết bị bổ sung đã được chuẩn hóa và rất thuận tiện.



Hình 9: *Mạch mở rộng cho Yolo:Bit*

3.10 Nguồn Adapter 5V

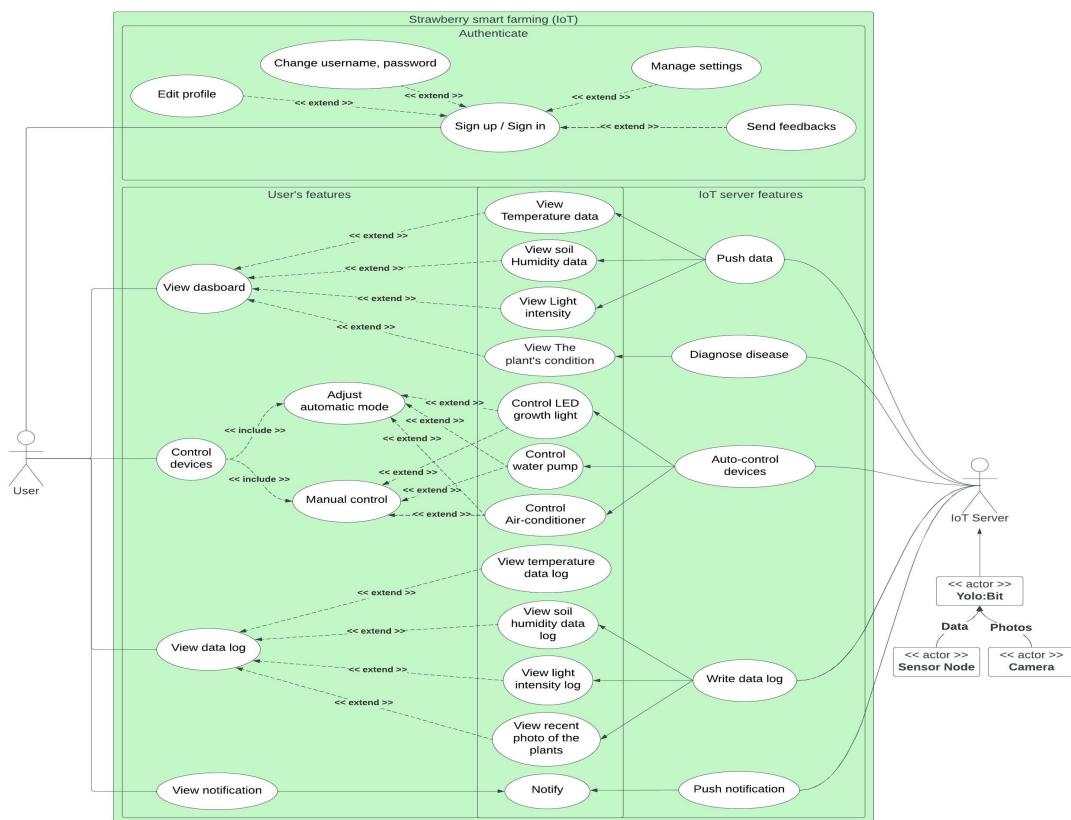
Nguồn Adaptor 5V được sử dụng để cấp nguồn liên tục và ổn định cho các thiết bị sử dụng điện áp 5 VDC.



Hình 10: Nguồn Adapter 5V

4 Chi tiết usecase

4.1 Usecase diagram



Hình 11: Usecase diagram



4.2 Đặc tả usecase

4.2.1 Usecase Sign in / Sign out

Usecase	Sign in
Actor	User
Description	Cho phép người dùng đăng nhập vào tài khoản khi bắt đầu sử dụng
Precondition	Tài khoản người dùng đã được tạo Thiết bị của người dùng đã được kết nối Internet khi đăng nhập
Postcondition	Người dùng đăng nhập thành công Hệ thống ghi nhận đăng nhập thành công vào Activity Log Người dùng nhập sai Tên tài khoản hoặc Mật khẩu: hệ thống sẽ yêu cầu khách hàng nhập lại
Normal flow	<ol style="list-style-type: none">Người dùng truy cập vào ứng dụngNgười dùng nhấn vào nút đăng nhậpHệ thống hiển thị thông tin đăng nhập gồm: Tên tài khoản, Mật khẩuNgười dùng nhập Tên tài khoản, Mật khẩu và nhấn nút đăng nhậpHệ thống xác thực thông tin đăng nhập thành công và cho phép người dùng truy cập ứng dụng

Bảng 10: Bảng đặc tả Usecase 1a: Sign In

Usecase	Sign out
Actor	User
Description	Cho phép người dùng đăng xuất tài khoản khỏi hệ thống
Precondition	Tài khoản đang đăng nhập vào hệ thống Thiết bị của người dùng đã được kết nối Internet khi đăng xuất
Postcondition	Người dùng đăng xuất thành công Hệ thống ghi nhận đăng xuất vào Activity Log
Normal flow	<ol style="list-style-type: none">Người dùng nhấn vào nút đăng xuấtHệ thống thông báo xác nhận và người dùng chọn xác nhận đăng xuấtHệ thống trả về giao diện đăng nhập

Bảng 11: Bảng đặc tả Usecase 1b: Sign Out



Usecase	Sign up
Actor	User
Description	Cho phép người dùng có thể đăng ký tài khoản thông qua xác thực email hoặc số điện thoại
Precondition	Không có
Postcondition	Người dùng thiết lập Tài khoản/Mật khẩu thành công Hệ thống ghi nhận đăng ký vào Activity Log
Normal flow	<ol style="list-style-type: none">Người dùng nhấn vào nút Đăng ký ở giao diện đăng nhậpNgười dùng nhập email hoặc số điện thoại dùng để đăng ký tài khoảnMã xác nhận sẽ được gửi đến email hoặc số điện thoại của người dùngNgười dùng nhập mã xác nhậnNgười dùng thiết lập Tài khoản và Mật khẩu

Bảng 12: Bảng đặc tả Usecase 1C: Sign Up

4.2.2 Usecase view dashboard

Usecase	View dashboard
Actor	User
Description	Khi người dùng nhấn vào phần dashboard thì một giao diện các thông số sẽ hiện lên để cho người dùng có thể xem và thao tác
Precondition	Chương trình đang hoạt động bình thường, người dùng đã đăng nhập tài khoản vào hệ thống.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none">Người dùng bấm vào biểu tượng xem dashboardHệ thống hiển thị giao diện dashboard ra cho người dùngNgười dùng nhấn vào phần xem thông số môi trườngHệ thống hiển thị giao diện các thông số môi trường cho người dùngNgười dùng xem các thông số của môi trường và cây dâu như nhiệt độ, độ ẩm đất, cường độ ánh sáng và tình trạng của cây dâu tây.

Bảng 13: Bảng đặc tả Usecase 2: View Dashboard



4.2.3 Đặc tả Usecase 3: Control Devices

Usecase Name	Control Devices
Actor	User (người dùng), IoT Server
Trigger	Người dùng nhấn vào phần “Control Devices”
Description	Một danh sách các thiết bị hiện lên cùng tình trạng hoạt động (đang bật hoặc tắt), với điều kiện hoạt động tương ứng trong quá trình điều khiển tự động từ IoT Server. Người dùng có thể trực tiếp điều khiển hoặc thiết lập các thiết bị trên hoạt động trong khoảng thời gian được cài đặt hẹn giờ trước.
Preconditions	Hệ thống hoạt động bình thường, người dùng đã đăng nhập tài khoản vào hệ thống
Postconditions	POST-1: Các thiết bị sẽ hoạt động theo sự điều khiển trực tiếp hoặc thiết lập hẹn giờ hoạt động từ người dùng. POST-2: Nếu không có sự điều khiển từ người dùng, các thiết bị sẽ hoạt động tự động theo sự điều khiển từ IoT Server với điều kiện môi trường tương ứng sao cho phù hợp. POST-3: Lưu lại hoạt động của các thiết bị vào nhật ký hoạt động (lưu vào database)
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị danh sách các thiết bị cùng tình trạng hoạt động (đang bật hoặc tắt) ở chế độ tự động. 2. Người dùng chọn thiết bị để trực tiếp điều khiển hoặc thiết lập hoạt động. 3. Tại bước này: - Với việc trực tiếp điều khiển, người dùng có thể chọn bật/tắt thiết bị trong thời gian thực. - Với việc chọn thiết lập cho thiết bị, tại đây hệ thống sẽ hiển thị cài đặt hẹn giờ hoạt động theo lịch để người dùng có thể điều chỉnh. 4. Hệ thống xác nhận thiết bị được người dùng điều khiển và gửi lệnh điều khiển đến cho thiết bị tương ứng hoạt động theo như yêu cầu từ người dùng.
Alternative flows	4. Nếu nhận thấy yêu cầu điều khiển thiết bị từ người dùng không phù hợp với điều kiện hiện tại của cây trồng, hệ thống sẽ gửi cảnh báo đến cho người dùng cùng với lý do cụ thể. - Nếu người dùng vẫn tiếp tục xác nhận hành động điều khiển thiết bị của mình, hệ thống sẽ thực hiện theo yêu cầu từ người dùng. - Nếu người dùng huỷ xác nhận hành động điều khiển thiết bị của mình, thiết bị sẽ tiếp tục hoạt động ở chế độ tự động theo sự điều khiển từ hệ thống IoT.
Exceptions	Hệ thống gặp trục trặc, các thiết bị gặp hư hỏng không thể hoạt động bình thường, kêt nối giữa các thiết bị gặp vấn đề, v.v...

Bảng 14: Bảng đặc tả Usecase 3: Control Device



4.2.4 Đặc tả Usecase View data log

Usecase Name	View data log
Actor	User (người dùng), IoT Server
Trigger	Người dùng nhấn vào phần button View data log
Description	Cho phép người dùng truy cập và xem lịch sử data log về nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và hình ảnh được chụp bởi các cảm biến IoT được lắp đặt trong trang trại dầu tẩy. Data log cung cấp cho nông dân thông tin chi tiết về điều kiện môi trường của trang trại, có thể giúp họ đưa ra quyết định sáng suốt về tưới tiêu, bón phân và kiểm soát dịch hại.
Preconditions	- Người dùng có quyền truy cập vào Hệ thống giám sát trang trại dầu tẩy IoT thông qua web hoặc ứng dụng di động. - Data log về nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và hình ảnh đã được các cảm biến IoT ghi lại và lưu trữ tại IoT server.
Postconditions	- Người dùng có thể sử dụng những dữ liệu thu được từ data log để đưa ra quyết định sáng suốt về tưới tiêu, bón phân và kiểm soát dịch hại - Người dùng hiểu rõ hơn về điều kiện môi trường của trang trại dầu tẩy bằng cách xem data log về nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và hình ảnh. - Người dùng có thể xuất hoặc tải xuống data log để phân tích thêm.
Normal flow	1.Người dùng truy cập Hệ thống giám sát trang trại dầu tẩy IoT thông qua web hoặc ứng dụng di động và nhấn button view data log. 2.Hệ thống cung cấp cho người dùng lựa chọn xem nhật ký dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng và hình ảnh. 3.Người dùng chọn data log mà họ muốn xem. 4.Hệ thống truy xuất data log đã chọn từ máy chủ IoT và trình bày cho người dùng 5.Người dùng có thể phân tích data log để hiểu rõ hơn về điều kiện môi trường của trang trại.
Alternative flows	4.Nếu data log đã chọn không có sẵn hoặc có lỗi khi truy xuất dữ liệu, hệ thống sẽ hiển thị thông báo lỗi và nhắc người dùng thử lại sau hoặc liên hệ với bộ phận hỗ trợ kỹ thuật. 5.Nếu người dùng gặp khó khăn trong việc phân tích data log, họ có thể tìm kiếm sự trợ giúp từ bộ phận hỗ trợ kỹ thuật hoặc tham khảo hướng dẫn sử dụng của hệ thống.

Bảng 15: Bảng đặc tả Usecase 4: View data log

4.2.5 Đặc tả use-case view notification

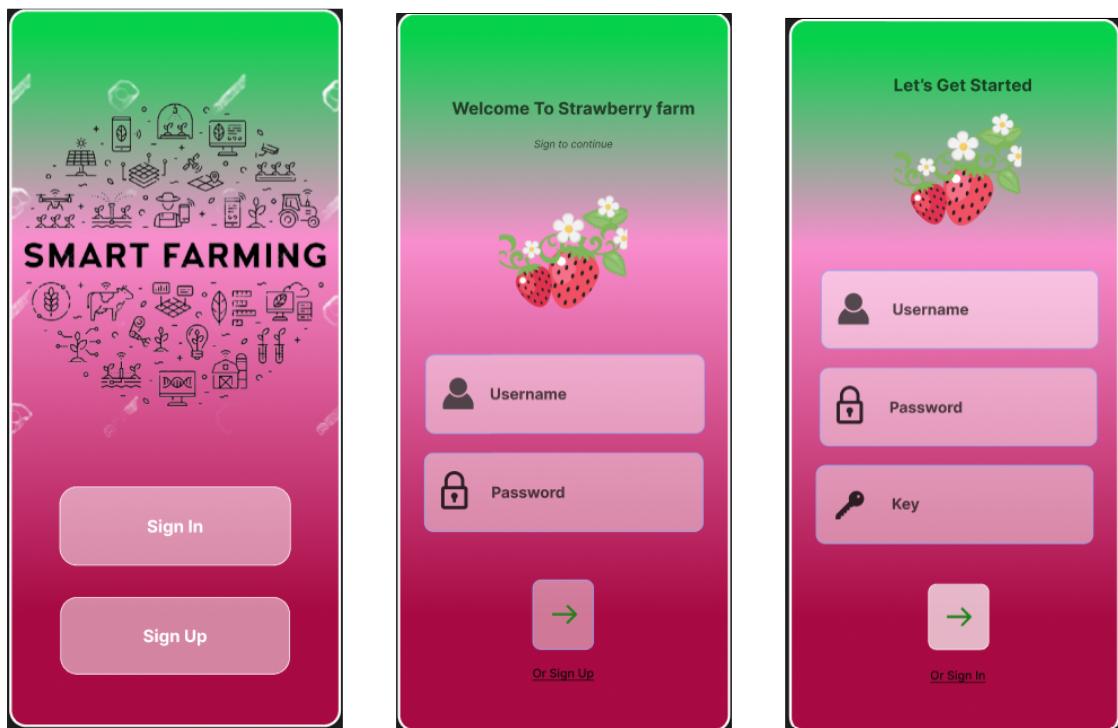


Usecase	View notification
Actor	User, IoT server
Description	Hiển thị cho người dùng thông báo theo lịch Hiển thị thông báo khi hoạt động chẩn đoán bệnh có kết quả
Trigger	Người dùng nhấn vào biểu tượng thông báo
Precondition	Hệ thống hoạt động bình thường, người dùng đăng nhập vào hệ thống
Postcondition	Hệ thống hiển thị toàn bộ thông báo cho người dùng Hệ thống cập nhật trạng thái cho các thông báo đã đọc
Normal flow	<ol style="list-style-type: none">1.Người dùng nhấn vào biểu tượng thông báo2.Hệ thống thu nhận toàn bộ thông báo3.Hệ thống tìm những thông báo chưa đọc để đánh dấu4.Hệ thống hiển thị thông báo đã sắp xếp cho người dùng5.Người dùng xem hoặc nhấn vào thông báo<ul style="list-style-type: none">- Nếu người dùng nhấn vào thông báo, hệ thống sẽ chuyển người dùng tới trang liên quan6.Hệ thống cập nhật thông báo người dùng vừa xem là "đã đọc"
Alternate Flow	<ol style="list-style-type: none">1.Người dùng không cần nhấn vào biểu tượng và chỉ truy cập bình thường2.Hệ thống thu nhận toàn bộ thông báo3.Hệ thống tìm những thông báo chưa đọc để đánh dấu4.Hệ thống hiển thị số thông báo chưa đọc ở cạnh biểu tượng thông báo
Exception Flow	None

5 Mockups

5.1 Welcome page và authentication page

5.1.1 Mobile



Hình 12: Welcome page, sign up page, sign in page

Trang chủ được hiện ra khi vừa bắt đầu truy cập vào website của ứng dụng. Hiển thị hai lựa chọn đối với người dùng, nếu người dùng chọn nút **Sign In**, trang web sẽ chuyển hướng tới trang Sign In, ngược lại người dùng chọn nút **Sign Up**, trang web sẽ chuyển hướng tới trang Sign Up.

Tại các trang web tương ứng, người dùng điền biểu mẫu có sẵn và bấm nút mũi tên để hoàn thành tác vụ authenticate. Ngoài ra người dùng vẫn có thể chuyển đổi giữa hai trang Sign Up và Sign In khi nhấp vào nút có chữ tương ứng ở phía dưới cuối màn hình ứng dụng.



5.1.2 Web

Strawberry Mastery

[Home page](#) [Map](#)

Welcome To
Strawberry farm

Login

Username

Password

Login

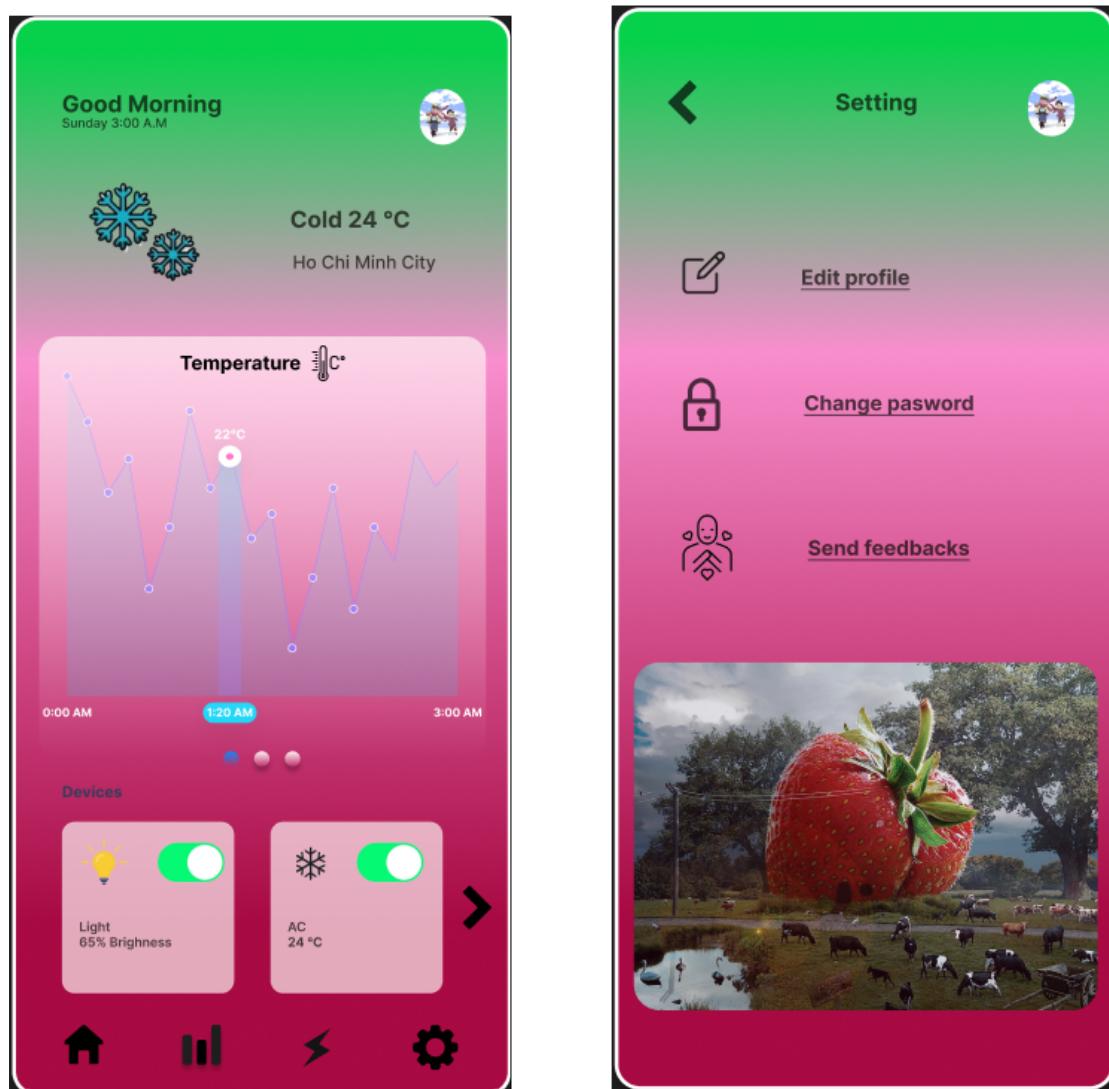
Go to sign up

Hình 13: Welcome page

Trang được dùng để đăng ký, đăng nhập vào hệ thống chăm sóc dâu tây hoặc có thể xem địa chỉ thông tin trang trại.

5.2 Dashboard and Setting page

5.2.1 Mobile

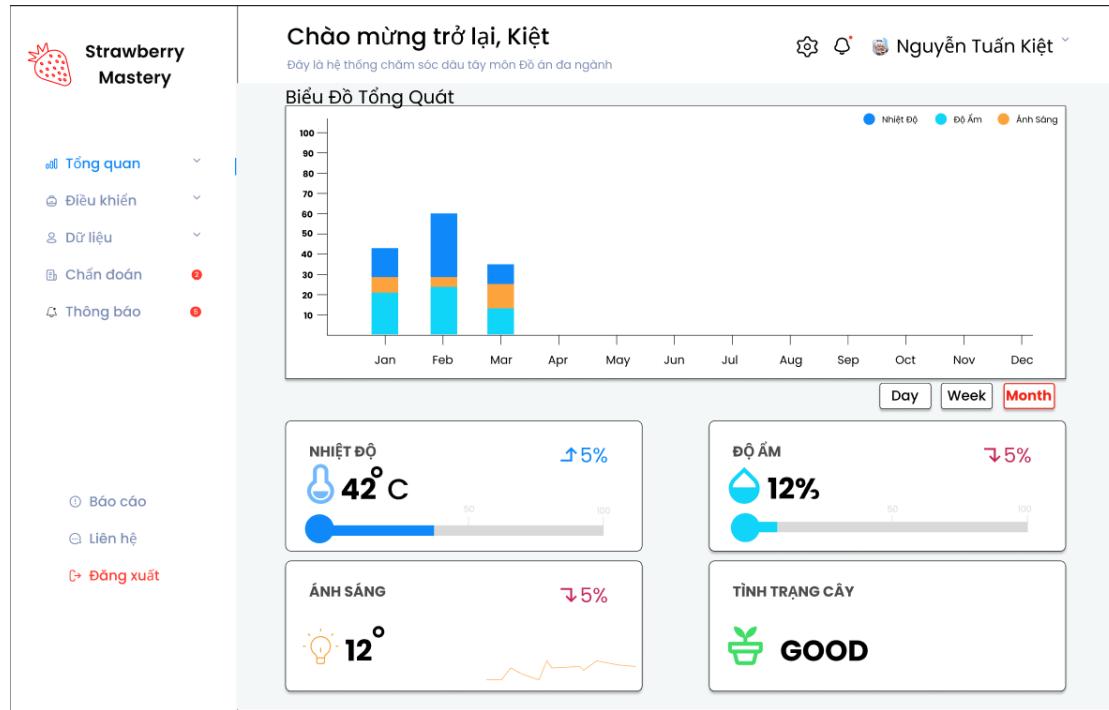


Hình 14: Dashboard and Setting

Sau khi người dùng đăng nhập thành công sẽ được chuyển đến trang Dashboard. Trang này bao gồm các thông số hiện tại được lấy dữ liệu từ sensor nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng. Mỗi thông số sẽ có một biểu tượng riêng để chuyển đổi khung hình trên website. Nửa dưới của trang Dashboard là các thiết bị hiện đang được kết nối trong ngôi nhà bao gồm **Air-Conditioner**, **Light Bulb**, **Pumper**, ...

Ngoài ra, phía dưới cùng của trang web là thanh điều hướng tới ba giao diện chức năng chính là **Setting & Statistic**, **Dashboard**.

5.2.2 Web

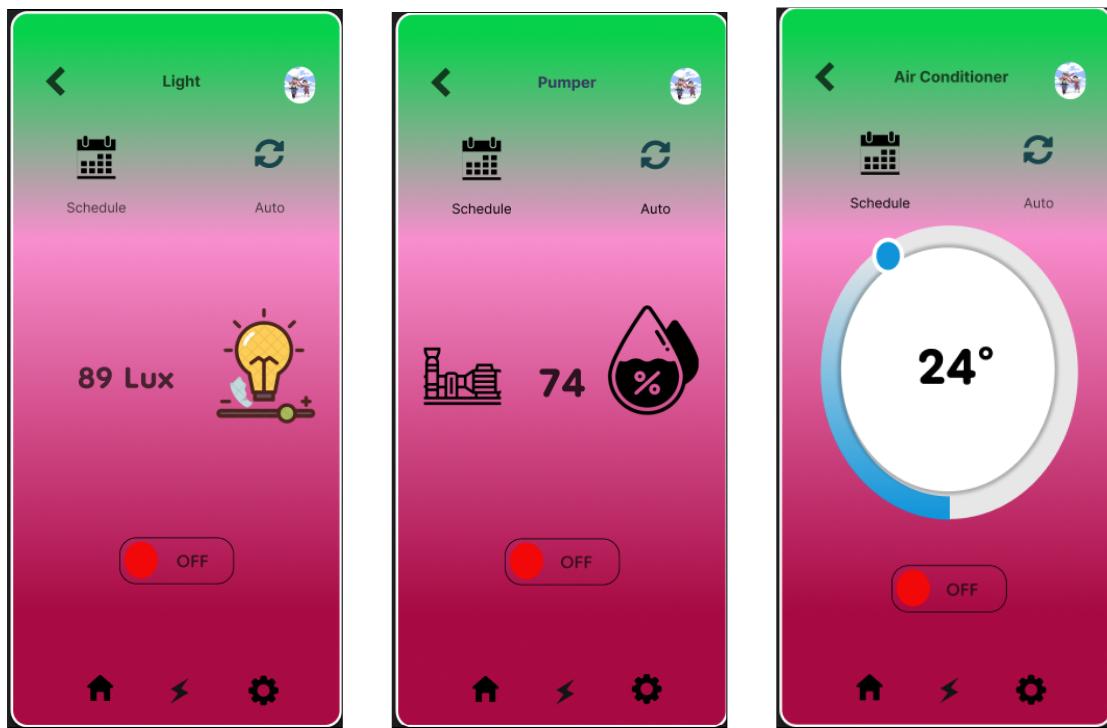


Hình 15: Giao diện Home page web

Trang hiển thị các bảng thống kê và dữ liệu gồm ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm và tình trạng cây hiện tại ở nông trại để người dùng nắm bắt để điều chỉnh chăm sóc cây cho phù hợp.

5.3 Control page

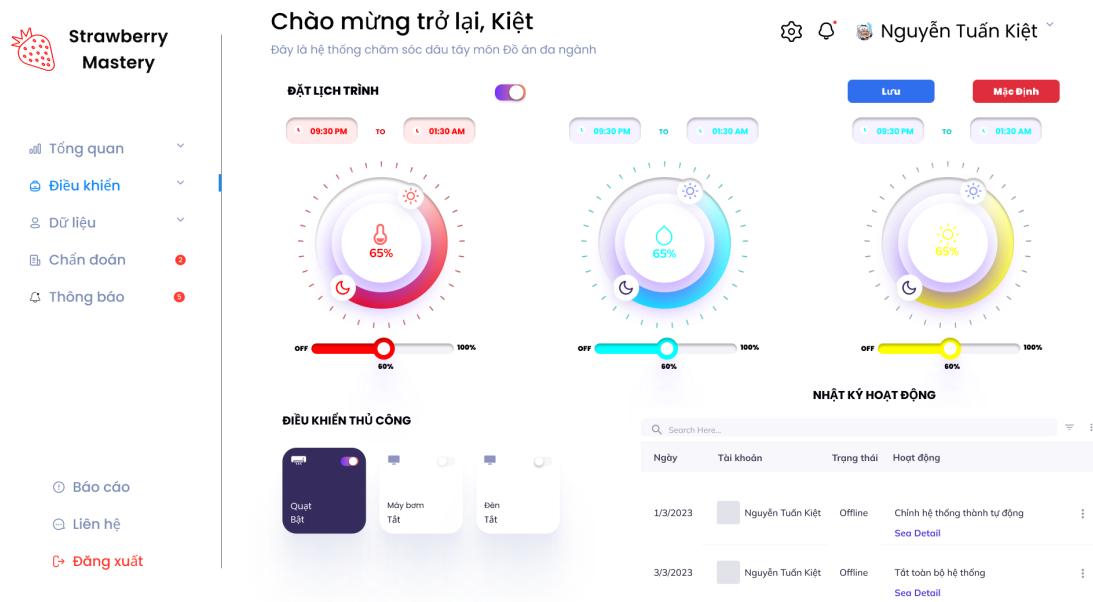
5.3.1 Mobile



Hình 16: Bảng điều khiển các thiết bị như máy bơm, điều hòa, đèn

Sau khi đến với dashboard của hệ thống, người dùng có thể tương tác với các thiết bị đang kết nối với hệ thống như đèn, máy bơm, máy lạnh,... để xem thông tin và điều khiển

5.3.2 Web

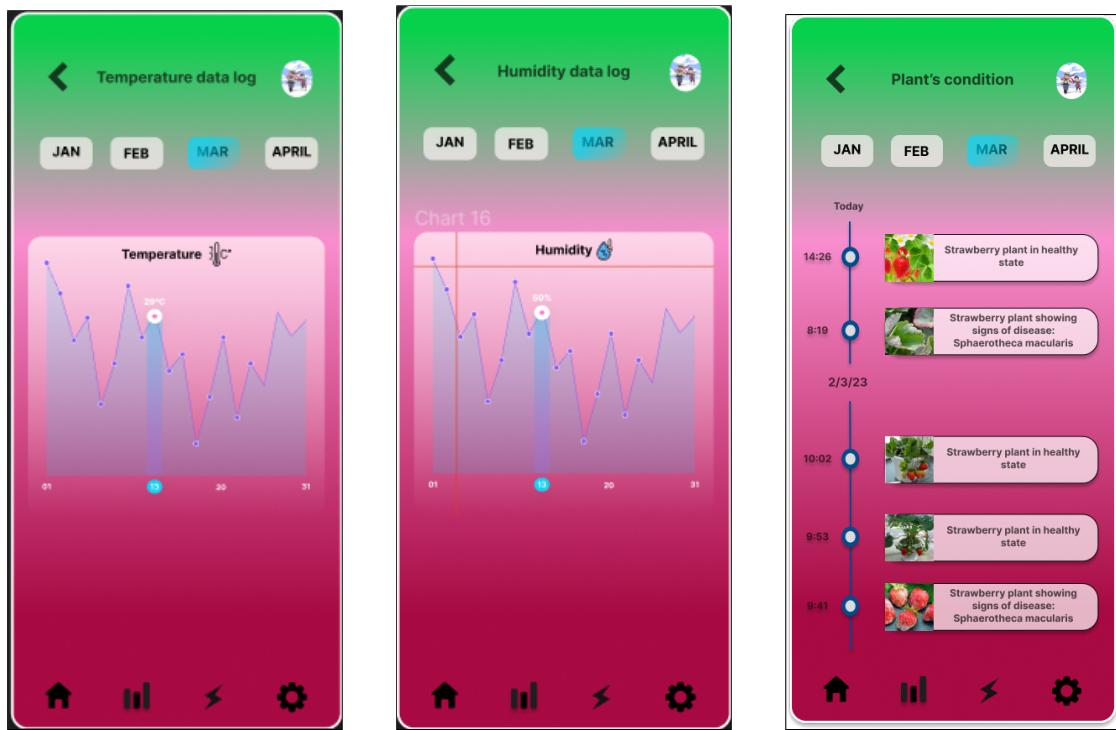


Hình 17: Giao diện trang điều khiển web

Người dùng có thể truy cập trang này bằng cách nhấn vào "điều khiển" trên thanh truy cập bên trái. Control Panel chia làm 3 phần chính:

- Điều khiển đèn, máy bơm, máy lạnh theo thời gian bằng cách hẹn giờ cùng cường độ tương ứng,
- Điều khiển trực tiếp 3 thiết bị trên bằng nút bật tắt bên dưới
- Nhật ký hoạt động để theo dõi các thay đổi về lịch trình hoạt động của hệ thống trên. Sau khi điều chỉnh theo ý mình, người dùng nhấn nút lưu để áp dụng config vào hệ thống vật lý.

5.4 View Data log page



Hình 18: Report & Statistic



Hình 19: Data log

Tại đây người dùng có thể chọn xem báo cáo về các thông tin khác nhau như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng,... Giao diện hiển thị biểu đồ thống kê, và lịch sử hoạt động của thiết bị.

6 Dashboard Adafruit



Hình 20: Giao diện Dashboard

6.1 Khối Temperature

Kết nối với feed dữ liệu temperature-sensor để hiển thị thông tin của nhiệt độ tại thời gian thực, dữ liệu được thu thập từ cảm biến DHT20.

6.2 Khối Light

Kết nối với feed dữ liệu light-sensor để hiển thị thông tin của cường ánh sáng tại thời gian thực, dữ liệu được thu thập từ cảm biến ánh sáng.

6.3 Khối Humidity

Kết nối với feed dữ liệu humidity-sensor để hiển thị thông tin của độ ẩm tại thời gian thực, dữ liệu được thu thập từ cảm biến DHT20.

6.4 Khối Soil Humidity

Kết nối với feed dữ liệu soil-humidity để hiển thị thông tin của độ ẩm đất tại thời gian thực, dữ liệu được thu thập từ cảm biến độ ẩm đất.

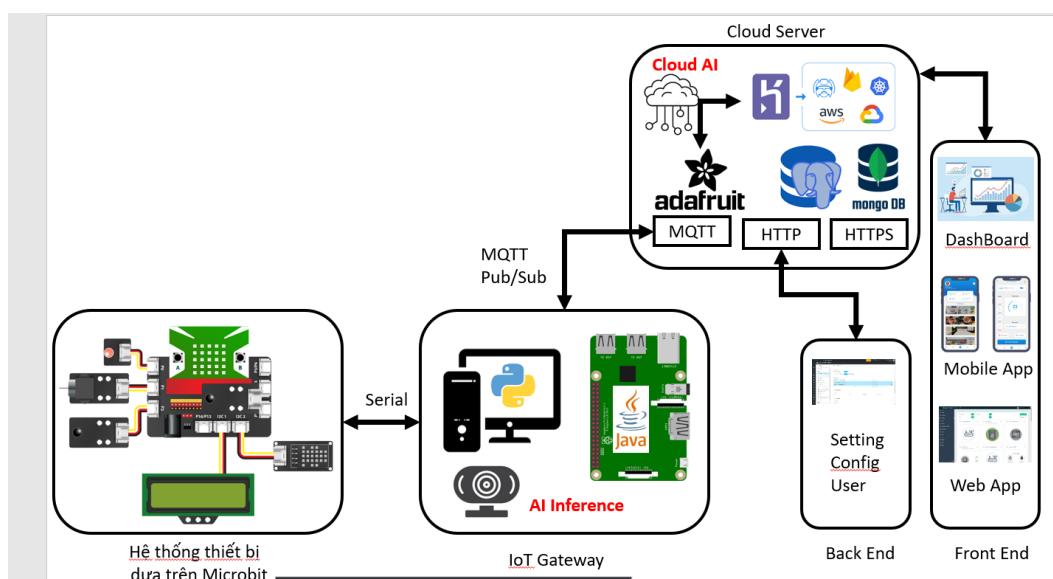
6.5 Khối Control Led và Led

Cả hai cùng kết nối với feed dữ liệu LED để điều khiển đèn LED. Khối Led dùng để bật tắt đèn LED. Khối Control Led dùng để điều chỉnh các màu khác nhau của đèn LED.

6.6 Khối Air conditioner

Kết nối với feed dữ liệu air-conditioner đại diện cho điều hòa nhiệt độ, dùng để điều khiển quạt, có thể điều chỉnh được tốc độ quạt từ 0 đến 100.

7 Mô hình kiến trúc hệ thống sử dụng



Hình 21: Kiến trúc hệ thống

Kiến trúc hệ thống bao gồm các module riêng lẻ được liên kết truyền nhận dữ liệu thông qua các giao thức khác nhau, các module đó là:

- Microbit: module này thu thập dữ liệu từ các cảm biến và gửi về gateway bằng serial và nhận thông tin từ gateway để dựa trên từ đó đưa ra các lệnh điều khiển thiết bị.
- Gateway: module này thu nhận dữ liệu từ Microbit và gửi dữ liệu đến Microbit. Đồng thời tại đây module cũng đăng ký nhận thông tin từ cloud server là adafruit, và publish dữ liệu thu được từ cảm biến (nhận dc từ Microbit gửi qua) lên clound server. Tại đây hệ thống cũng sẽ xử lý nhận diện tình trạng của cây dâu tây bằng AI.
- Cloud server: gồm server adafruit để lưu trữ các dữ liệu của thiết bị như cảm biến, đèn, máy bơm,... và mongoddb để lưu trữ thông tin người dùng cùng với hoạt động của người dùng

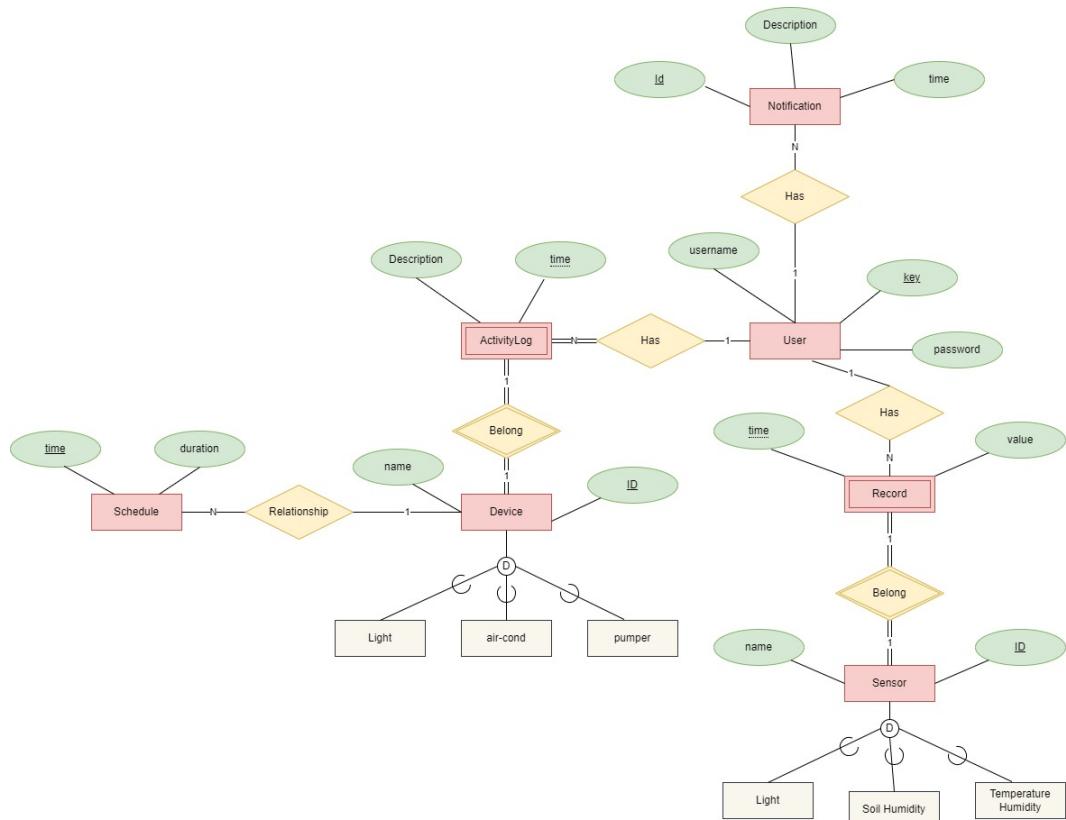
- Backend: nơi xử lý các yêu cầu liên qua đến đăng nhập đăng ký, thống kê, báo cáo biểu đồ, và hoạt động của người dùng trên hệ thống.
- Frontend: Giao diện của hệ thống giúp người dùng có thể tương tác với hệ thống một cách dễ dàng nhất.

8 Model AI nhận diện tình trạng của lá cây dâu tây

Hệ thống sử dụng một hệ thống trí tuệ nhân tạo nhận diện tình trạng của lá cây dâu tây, xem tình trạng của cây dâu tây đang tốt, đang khô lá, hay đang bị bệnh, để gửi dữ liệu lên hệ thống chủ và gửi thông báo đến người dùng để người dùng có những điều chỉnh sao cho phù hợp với cây dâu tây, và đưa ra những hướng giải quyết phù hợp với tình huống.

Link của model AI: [Leaf.h5](#).

9 Thiết kế database



Hình 22: *ERD database*

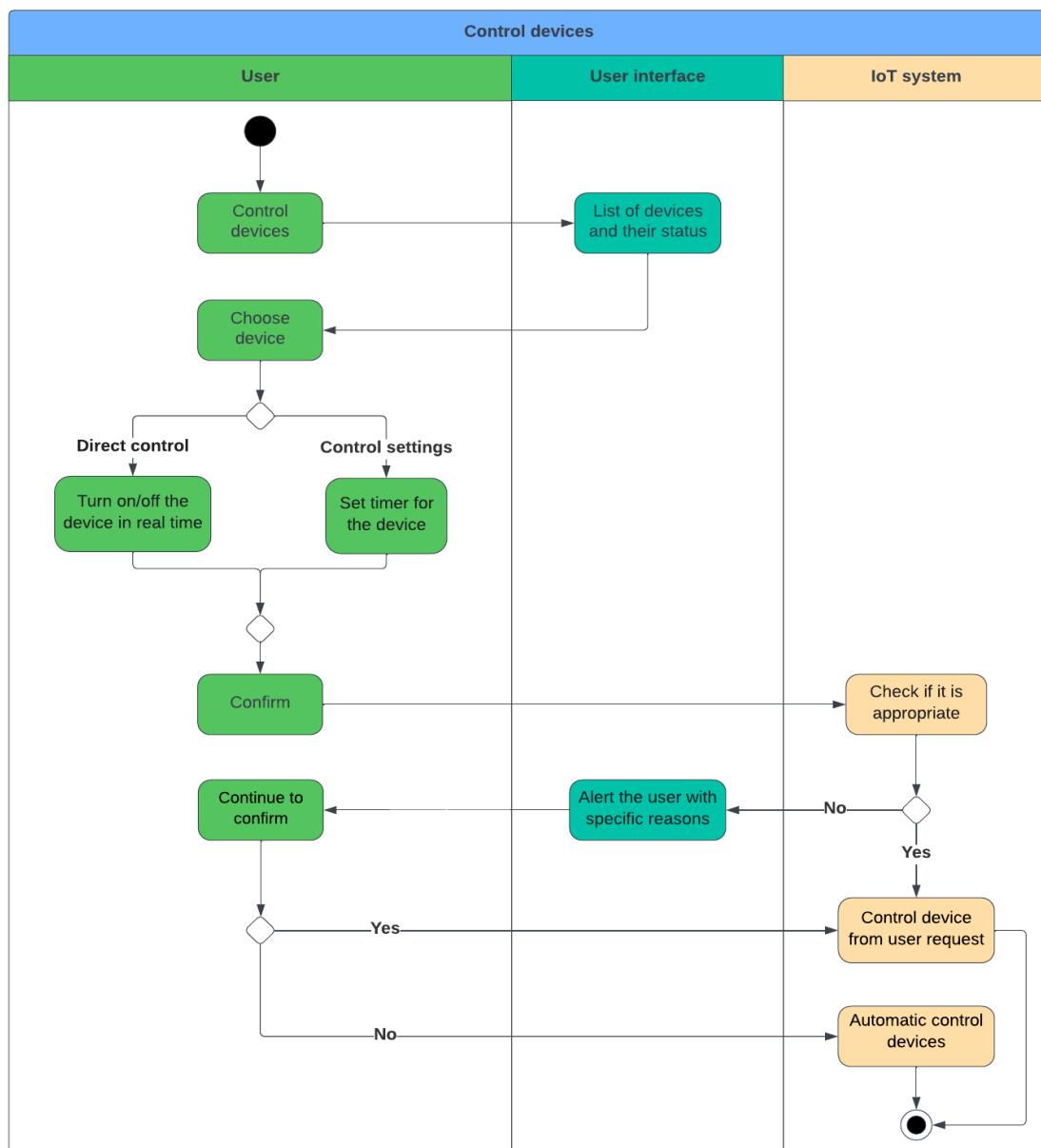
Database sẽ lưu trữ một số thông tin như sau:



- Thông tin người dùng, sử dụng để đăng nhập vào hệ thống.
- Số đo đo được từ các cảm biến để thuận tiện cho việc thống kê và vẽ biểu đồ.
- Các hoạt động của người dùng trên hệ thống, như thao tác bật tắt thiết bị, điều chỉnh nhiệt độ,...
- Thông tin về lịch điều khiển các thiết bị.

10 Implementation View

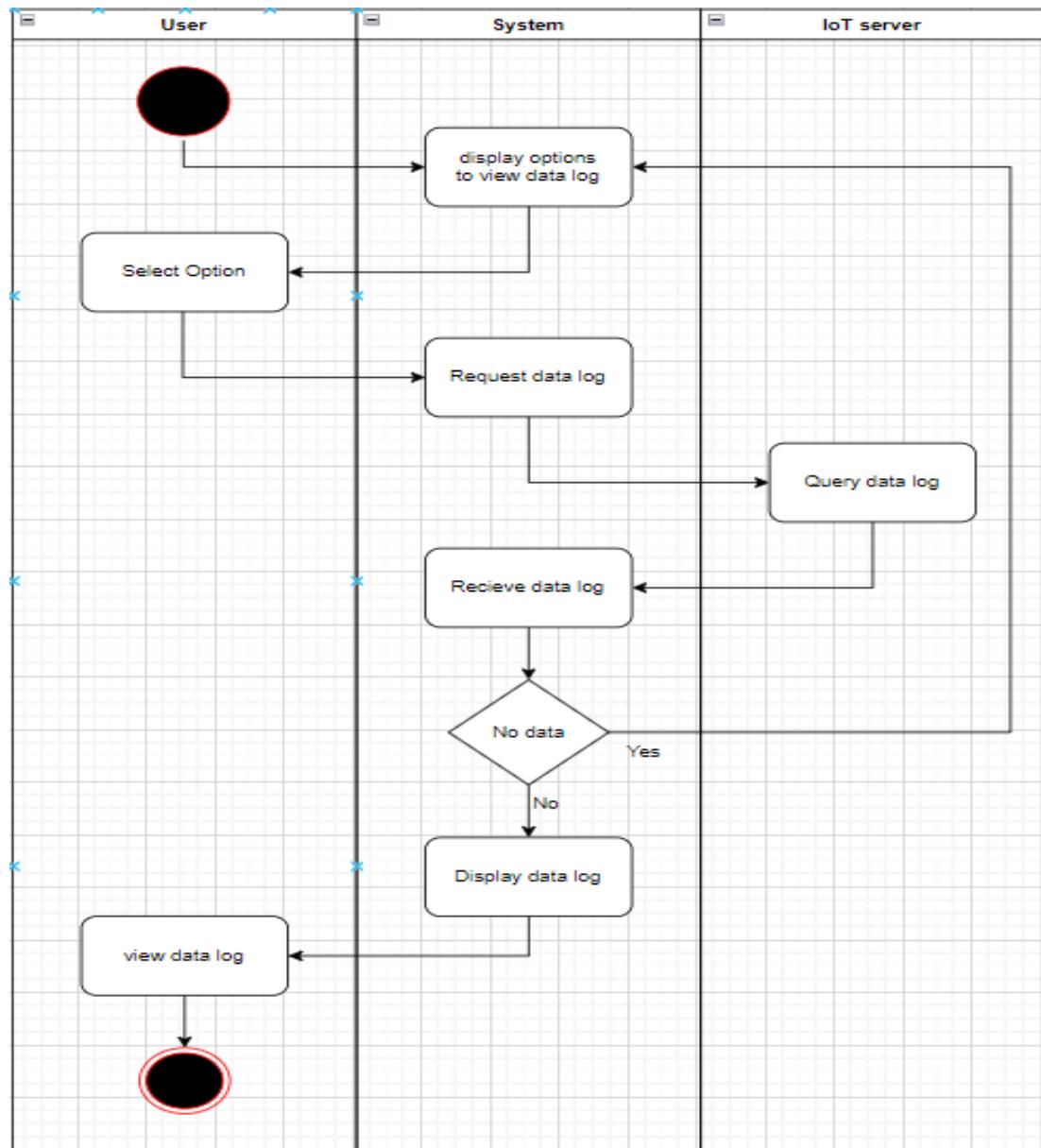
10.1 Activity Diagram: Control Devices



Hình 23: Activity diagram của Control Devices

Khi người dùng nhấp vào phần “Control Devices”, phần giao diện người dùng sẽ hiển thị danh sách các thiết bị cùng tình trạng hoạt động (đang bật hoặc tắt), với điều kiện hoạt động tương ứng trong quá trình điều khiển tự động từ IoT Server. Người dùng có thể trực tiếp điều khiển hoặc thiết lập các thiết bị trên hoạt động trong khoảng thời gian được cài đặt hẹn giờ trước.

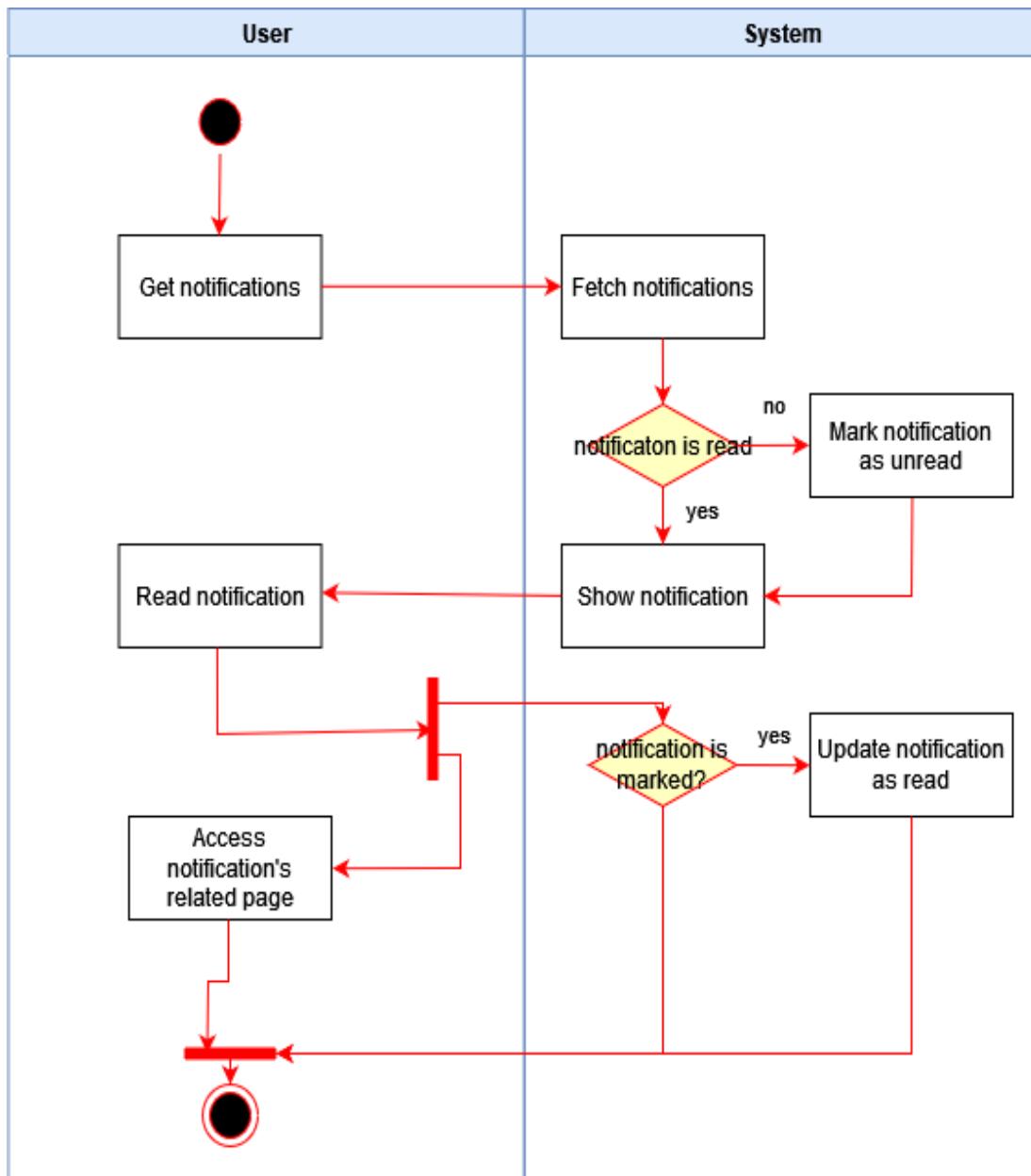
10.2 Activity Diagram: View data log



Hình 24: Activity diagram của view data log

Khi người dùng vào trang để xem data log trang trại, hệ thống sẽ liệt kê những lựa chọn data cho người dùng gồm ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm và ảnh tại trang trại. Người dùng chọn 1 lựa chọn. Khi đó hệ thống sẽ yêu cầu data log người dùng đã chọn tại IoT server, server tìm lấy dữ liệu và trả lại cho hệ thống và hệ thống render dữ liệu lại cho người dùng.

10.3 Activity Diagram: View notification



Hình 25: *Activity diagram của view notification*

Khi người dùng nhấp vào biểu tượng thông báo, hệ thống sẽ liệt kê toàn bộ các thông báo cho người dùng, trong đó các thông báo chưa đọc sẽ được hiển thị khác và được ưu tiên lên đầu. Người dùng có thể chọn thông báo bất kỳ, hệ thống sẽ tự động chuyển người dùng đến trang mà thông báo đó nhắc đến và, nếu đó là thông báo được đánh dấu chưa đọc, sẽ cập nhật trạng thái



"đã đọc" cho thông báo vào cơ sở dữ liệu.

11 Sản phẩm của nhóm

Hệ thống chăm sóc cây dâu tây của nhóm em có 4 phần khác nhau được tách riêng ra để hệ thống phân tán phần cứng và hoạt động trơn tru hơn bao gồm:

- Frontend (Phần giao diện của hệ thống): Hệ thống có 2 lựa chọn cho người dùng sử dụng là giao diện web hoặc là giao diện mobile. Giao diện web sử dụng công nghệ ReactJS để code lên, và phần mobile dùng React Native để code. Link mobile app ([Mobile](#)). Link web ([Web](#)).
- Backend (Phần lưu trữ và cung cấp các dịch vụ truy vấn và lưu trữ dữ liệu): Tại đây cung cấp các API để cho phần frontend có thể gọi đến truy vấn và lưu trữ dữ liệu, các dữ liệu mà hệ thống thao tác là thông tin người dùng, và hoạt động của người dùng trên hệ thống. Phần backend sử dụng Nodejs để code do Nodejs cung cấp nhiều thư viện tiện lợi cho việc viết các API và tốc độ nhanh, ít sai sót. Link backend ([Backend](#)).
- Cloud server (Adafruit): Tại đây lưu trữ dữ liệu thu thập được từ phần cứng, những dữ liệu này là dữ liệu thời gian thực được thu thập từ thiết bị trong môi trường thật.
- Gateway: Đóng vai trò là trạm chuyển tiếp dữ liệu giữa cloud server và phần cứng. Tại đây hệ thống gắn một module AI nhận diện tình trạng của lá cây và gửi trực tiếp lên cloud server để người dùng có thể đưa ra quyết định tốt và kịp thời nhất. Tại đây sử dụng python để code trạm chuyển tiếp này. Link gateway ([Gateway](#)).

Video demo của nhóm 1: [Dồ án đa ngành hướng công nghệ phần mềm - Nhóm 1](#).



References

- [1] OhStem Education, *Giáo trình STEM nông nghiệp thông minh cùng Yolo:Bit*.
- [2] Nhà Vườn Ngọc Lâm, *Cách trồng dâu tây ở miền Bắc ra quả trong vòng 3 tháng*.
- [3] *Trồng dâu tây trong nhà kính*, truy cập từ: <https://longduonggtec.com/trong-dau-tay-trong-nha-kinh>.