

HỌC VIỆN HÀNG KHÔNG VIỆT NAM
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

BÁO CÁO
THỰC TẬP TỐT NGHIỆP
“XÂY DỰNG ỨNG DỤNG IOT
QUẢN LÝ NHÀ THÔNG MINH”

HỌC KỲ 3 – NĂM HỌC: 2023 - 2024

MÃ LỚP HỌC PHẦN: 010100087801

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Thái Sơn

Nhóm sinh viên thực hiện: Nguyễn Đình Phương MSSV: 2105120026

Phạm Nguyễn Băng Nghi MSSV: 2154810033

TP. HCM, tháng 7 năm 2024

This image shows a full page of primary-ruled paper. It features multiple sets of horizontal dashed lines spaced evenly down the page, providing a guide for handwriting practice. The lines are light gray and extend across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH ẢNH	iv
LỜI NÓI ĐẦU	viii
CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU	1
1.1. Lý do chọn đề tài	1
1.2. Mục tiêu đề tài	2
1.3. Phạm vi đề tài	2
1.4 Đối tượng nghiên cứu	2
1.5. Phương pháp nghiên cứu	2
1.6. Bố cục đề tài	3
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	4
2.1. Giới thiệu về ESP32	4
2.1.1. Khái niệm ESP32	4
2.1.2. Lập trình ESP32 giao tiếp với Wifi	4
2.1.3. Lập trình cho ESP32 giao tiếp TCP/IP	5
2.1.4. Giao tiếp UART	5
2.1.5. Giao tiếp SPI	6
2.1.6. Giao tiếp I2C	7
2.2. Các vi mạch sử dụng trong đề tài	9
2.2.1. Cảm biến ánh sáng quang trở CDS	9
2.2.2. Mạch Driver A4988	10
2.2.3. Mạch Driver DRV8825	10
2.2.4. Động cơ bước Nema 17	11
2.2.5. Mạch Relay 5V có cách ly quang	11
2.2.6. Cảm biến DHT22	12

2.3. Blynk	13
2.3.1. Khái niệm	13
2.3.2. Ưu - nhược điểm	13
2.4. IFTTT	13
2.5. Google Assistant	14
2.5.1. Khái niệm	14
2.5.2. Ưu - nhược điểm	14
2.6. Webhooks	14
CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VÀ XÂY DỰNG SẢN PHẨM	16
3.1. Phân tích hệ thống	16
3.1.1. Mục tiêu	16
3.1.2. Thành phần hệ thống	16
3.1.3. Mối quan hệ và tương tác	19
3.2. Xây dựng sản phẩm	19
3.2.1. Giao diện ứng dụng	19
3.2.2. Chức năng	21
CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	50
4.1. Kết luận	50
4.2. Hướng phát triển	51
TÀI LIỆU THAM KHẢO	52

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1 – Sơ đồ chân vi điều khiển ESP32	4
Hình 2.2 – Sơ đồ giao tiếp UART	5
Hình 2.3 – Sơ đồ giao tiếp SPI	7
Hình 2.4 – Sơ đồ giao tiếp I2C	8
Hình 2.5 – Cảm biến ánh sáng quang CDS	9
Hình 2.6 – Mạch điều khiển driver A4988	10
Hình 2.7 – Mạch điều khiển DRV8825	10
Hình 2.8 – Động cơ bước Nema 17	11
Hình 2.9 – Mạch Relay 5V có cách ly quang	12
Hình 2.10 – Cảm biến DHT22	12
Hình 3.1 – Sơ đồ điều khiển thiết bị	16
Hình 3.2 – Sơ đồ thu thập dữ liệu môi trường	17
Hình 3.3 – Sơ đồ kết nối với Blynk	18
Hình 3.4 – Sơ đồ kết nối với Blynk	18
Hình 3.5 – Giao diện Blynk được thiết kế trên web (1)	19
Hình 3.6 – Giao diện Blynk được thiết kế trên web (2)	20
Hình 3.7 – Giao diện Blynk được thiết kế trên app (1)	20
Hình 3.8 – Giao diện Blynk được thiết kế trên điện thoại (2)	21
Hình 3.9 – Nút bấm Room lights trên Web	21
Hình 3.10 – Nút bấm Room lights trên App	22
Hình 3.11 – Đèn phòng (Đèn led xanh) sáng	23
Hình 3.12 – Nút bấm Lamp trên Web	23
Hình 3.13 – Nút bấm Lamp trên App	23

Hình 3.14 – Đèn ngủ (Đèn led đỏ) sáng	24
Hình 3.15 – Nhập chiều cao của rèm vào Widget Text Input trên Web	24
Hình 3.16 – Nhập chiều cao của rèm vào Widget Text Input trên App	25
Hình 3.17 – Nút bấm Curtain (Level 4) được bấm trên Web	25
Hình 3.18 – Nút bấm Curtain (Level 4) được bấm trên App	26
Hình 3.19 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 4	26
Hình 3.20 – Nút bấm Curtain (Level 3) được bấm trên Web	27
Hình 3.21 – Nút bấm Curtain (Level 3) được bấm trên App	27
Hình 3.22 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 3	28
Hình 3.23 – Nút bấm Curtain (Level 2) được bấm trên Web	28
Hình 3.24 – Nút bấm Curtain (Level 2) được bấm trên App	29
Hình 3.25 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 2	29
Hình 3.26 – Nút bấm Curtain (Level 1) được bấm trên Web	30
Hình 3.27 – Nút bấm Curtain (Level 1) được bấm trên App	30
Hình 3.28 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 1	31
Hình 3.29 – Nút bấm Curtain (Level 0) được bấm trên Web	31
Hình 3.30 – Nút bấm Curtain (Level 0) được bấm trên App	32
Hình 3.31 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 0	32
Hình 3.32 – Khi bật nút Light Sensor trên web (dữ liệu ≤ 20)	33
Hình 3.33 – Khi bật nút Light Sensor trên app (dữ liệu ≤ 20)	33
Hình 3.34 – Thì đèn phòng (Đèn led xanh) sáng	34
Hình 3.35 – Khi bật nút Light Sensor trên app (dữ liệu > 20)	34
Hình 3.36 – Khi bật nút Light Sensor trên app (dữ liệu > 20)	35

Hình 3.37 – Thì đèn phòng (Đèn led xanh) tắt	35
Hình 3.38 – Biểu đồ dữ liệu của Humidity trên web	36
Hình 3.39 – Biểu đồ dữ liệu của Humidity trên app	36
Hình 3.40 – Quạt được bật	37
Hình 3.41 – Biểu đồ dữ liệu của Temperature trên web (1)	37
Hình 3.42 – Biểu đồ dữ liệu của Temperature trên app (1)	38
Hình 3.43 – Biểu đồ dữ liệu của Temperature trên web (2)	38
Hình 3.44 – Biểu đồ dữ liệu của Temperature trên app (2)	39
Hình 3.45 – Khi nói "Hey Google, kích hoạt bật đèn phòng"	39
Hình 3.46 – Nút “Room Lights” sẽ được bật trong ứng dụng Blynk web	40
Hình 3.47 – Nút “Room Lights” sẽ được bật trong ứng dụng Blynk app	40
Hình 3.48 – Nút Room Lights đã bật nên đèn phòng sáng	41
Hình 3.49 – Khi nói “Hey google, kích hoạt Rèm ở mức 4”	41
Hình 3.50 – Nút “Level 4” sẽ được bật trong ứng dụng Blynk web	42
Hình 3.51 – Nút “Level 4” sẽ được bật trong ứng dụng Blynk app	42
Hình 3.52 – Rèm sẽ di chuyển tới vị trí mức 4	43
Hình 3.53 – Chọn biểu tượng Automation	43
Hình 3.54 – Chọn dấu “+”	44
Hình 3.55 – Chọn mục “Schedule”	44
Hình 3.56 – Chọn giờ và bấm “OK”	45
Hình 3.57 – Chọn ngày, múi giờ và bấm dấu tích	45
Hình 3.58 – Chọn “Add action”	46
Hình 3.59 – Chọn “Control device”	46

Hình 3.60 – Chọn “Smart Home 3UM6”	47
Hình 3.61 – Chọn “Lamp”	47
Hình 3.62 – Bấm kích hoạt và chọn dấu tích xanh	48
Hình 3.63 – Chọn mục “NAME AND COVER”	48
Hình 3.64 – Chọn dấu tích lần cuối để hoàn thành	49
Hình 3.65 – Hoàn thành automation	49

LỜI NÓI ĐẦU

Lời đầu tiên, chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn đặc biệt đến Thầy Nguyễn Thái Sơn. Thầy đã hỗ trợ và giải đáp thắc mắc trong quá trình học tập, giúp chúng em vượt qua những khó khăn, hiểu sâu hơn về cách thức hoạt động của các ứng dụng IoT, tạo dựng nguồn cảm hứng sáng tạo để chúng em hoàn thành bài báo cáo thực tập tốt nghiệp này. Xin chân thành cảm ơn đến các Thầy cô tại Học viện Hàng không Việt Nam và Thầy cô Khoa Công nghệ thông tin.

Chúng em xin cam đoan bài báo cáo thực tập tốt nghiệp này do các thành viên trong nhóm thực hiện. Vì còn thiếu nhiều kiến thức và kinh nghiệm nên chúng em có nhiều thiếu sót trong quá trình tìm hiểu và nghiên cứu, chúng em mong quý Thầy cô góp ý để bài báo cáo của chúng em được hoàn thiện một cách tốt nhất. Những góp ý từ quý Thầy cô luôn là nguồn động viên quý báu cho sự nghiên cứu của chúng em.

Nhóm em xin chân thành cảm ơn.

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU

1.1. Lý do chọn đề tài

Sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ IoT (Internet of Things)[1] đã mở ra nhiều cơ hội mới ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Và trong ngày nay, nhu cầu trong cuộc sống của mỗi gia đình đang được nâng cao, thì việc áp dụng công nghệ IoT này vào cuộc sống, là việc xây dựng hệ thống nhà thông minh (Smart Home) sẽ trở nên phổ biến hơn bao giờ hết.

Ứng dụng này giúp người dùng điều khiển và giám sát các thiết bị trong nhà từ xa một cách dễ dàng và tiện lợi thông qua điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng. Nhờ vậy, người dùng có thể tiết kiệm thời gian, công sức và nâng cao chất lượng cuộc sống. Hơn nữa, ứng dụng IoT quản lý nhà thông minh còn giúp tiết kiệm năng lượng hiệu quả bằng cách tự động hóa các thiết bị điện tử trong nhà. Hệ thống sẽ tự động tắt các thiết bị khi không sử dụng, giúp giảm thiểu chi phí điện năng cho gia đình. Điều này không chỉ mang lại lợi ích về mặt tài chính mà còn góp phần bảo vệ môi trường bằng cách giảm thiểu lượng khí thải carbon.

Ngoài ra, ứng dụng này cũng góp phần nâng cao an ninh cho ngôi nhà bằng cách giám sát các hoạt động ra vào và cảnh báo cho người dùng khi có sự xâm nhập trái phép. Các cảm biến và camera giám sát được kết nối với hệ thống IoT có thể cung cấp thông tin chi tiết và kịp thời, giúp người dùng chủ động trong việc bảo vệ tài sản và gia đình. Hơn nữa, các hệ thống cảnh báo khẩn cấp, như báo cháy hoặc rò rỉ khí gas, có thể được tích hợp vào hệ thống nhà thông minh, giúp tăng cường mức độ an toàn cho người dân.

Không chỉ áp dụng trong lĩnh vực nhà ở, công nghệ IoT còn có thể được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác như quản lý giao thông, nông nghiệp thông minh, chăm sóc sức khỏe.... Trong quản lý giao thông, IoT giúp tối ưu hóa luồng giao thông, giảm tắc nghẽn và tai nạn. Trong nông nghiệp thông minh, các cảm biến IoT giúp giám sát điều kiện môi trường và đất đai, tối ưu hóa việc tưới tiêu và phân bón, từ đó nâng cao năng suất và chất lượng sản phẩm.

Điều này chứng tỏ sức mạnh và tiềm năng phát triển của công nghệ IoT trong tương lai. Với sự tiến bộ không ngừng của công nghệ, IoT hứa hẹn sẽ tiếp tục mang lại nhiều đột

phá và cải tiến trong nhiều lĩnh vực, nâng cao chất lượng cuộc sống và thúc đẩy sự phát triển bền vững. Vì vậy, chúng em quyết định chọn đề tài này để tìm hiểu, nhằm nghiên cứu sâu hơn về những ứng dụng của IoT và cách thức mà công nghệ này đang thay đổi cuộc sống của chúng ta từng ngày.

1.2. Mục tiêu đề tài

Mục tiêu của nhóm em chính là Xây dựng hệ thống quản lý nhà thông minh, giúp giải quyết các nhu cầu cần thiết của các gia đình. Ứng dụng này giúp người dùng có thể điều khiển các thiết bị điện tử trong nhà bằng điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng, từ đó tiết kiệm thời gian, công sức, an toàn, phù hợp với cả trẻ em và cải thiện hiệu quả quản lý năng lượng trong gia đình. Ngoài ra còn cung cấp khả năng giám sát, hệ thống có khả năng tự động hóa thông minh và tính năng bảo mật, an ninh cao.

Bên cạnh đó, tích hợp công nghệ IoT, giao diện người dùng thân thiện, đảm bảo an toàn thông tin, có khả năng mở rộng, tích hợp thêm các thiết bị mới và hoạt động tốt trên nhiều hệ điều hành phổ biến.

1.3. Phạm vi đề tài

Đề tài được triển khai, thử nghiệm và ứng dụng trong lĩnh vực nhà thông minh. Đề tài giới hạn trong phạm vi sử dụng bo mạch và ứng dụng bao gồm: Kit wifi ESP32 NodeMCU, Blynk, IFTTT, Google Assistant, Webhooks.

1.4 Đối tượng nghiên cứu

Đề tài phát triển ứng dụng IoT quản lý nhà thông minh tập trung nghiên cứu các đối tượng sau: nhu cầu và trải nghiệm người dùng; các thiết bị điện tử trong nhà và khả năng kết nối của chúng; công nghệ IoT bao gồm kiến trúc hệ thống, giao thức truyền thông, cảm biến và bộ điều khiển; bảo mật và an ninh thông tin; phát triển ứng dụng di động và nền tảng đám mây để lưu trữ và xử lý dữ liệu; thuật toán tự động hóa và phân tích tiêu thụ năng lượng nhằm tiết kiệm chi phí và tăng hiệu quả sử dụng.

1.5. Phương pháp nghiên cứu

Đề tài sử dụng phương pháp thu thập thông tin, nghiên cứu tài liệu và các công trình liên quan để hiểu rõ các công nghệ hiện có và xu hướng phát triển trong lĩnh vực IoT. Quá

trình thử nghiệm và kiểm tra sẽ được thực hiện trên mô hình mẫu để đảm bảo các chức năng hoạt động đúng như mong đợi.

1.6. Bố cục đề tài

Đề tài gồm 4 chương chính:

Chương 1 - Giới thiệu đề tài

Chương 2 - Cơ sở lý thuyết

Chương 3 - Phân tích hệ thống và xây dựng sản phẩm

Chương 4 - Kết luận

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1. Giới thiệu về ESP32

2.1.1. Khái niệm ESP32

ESP32 là một bộ vi điều khiển thuộc họ vi điều khiển System-on-a-chip (SoC) có giá thành rẻ và tiêu thụ điện năng thấp, tích hợp Bluetooth và Wi-Fi chuẩn kép. Được sử dụng rộng rãi trong IoT và các ứng dụng nhúng nhờ tính linh hoạt và hiệu suất cao.

Thông số kỹ thuật chính: CPU hai lõi với tốc độ từ 160 MHz đến 240 MHz, RAM 520 KB và bộ nhớ flash từ 4MB đến 16MB. Nó hỗ trợ kết nối Wi-Fi 802.11 b/g/n và Bluetooth 4.2 (BR/EDR và BLE), có 36 chân GPIO hỗ trợ nhiều giao thức như ADC, DAC, SPI, I2C, UART, PWM. ESP32 cũng có tính năng tiết kiệm năng lượng với nhiều chế độ tiết kiệm pin và hỗ trợ bảo mật với mã hóa AES, SHA-2, RSA, ECC.



Hình 2.1 – Sơ đồ chân vi điều khiển ESP32

Điểm nổi bật của ESP32 là nó được sản xuất dựa trên công nghệ 40 nm công suất cực thấp của TSMC. Nhờ 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 trở nên dễ dàng hơn.

2.1.2. Lập trình ESP32 giao tiếp với Wifi

STATION (WIFI_STA): ESP32 kết nối với điểm truy cập WiFi như một máy tính kết nối với bộ định tuyến. Nếu bộ định tuyến được kết nối Internet, ESP32 có thể truy cập Internet và hoạt động như máy khách (gửi yêu cầu) hoặc máy chủ (nhận yêu cầu).

AP (Điểm truy cập) (WIFI_AP): ESP32 tạo mạng WiFi riêng, cho phép các thiết bị khác kết nối với nó. Tuy nhiên, ở chế độ này, ESP32 không kết nối với bất kỳ mạng nào

khác và không có truy cập Internet. Chế độ này tốn nhiều năng lượng và tính toán hơn so với bộ định tuyến thông thường, và có độ trễ và băng thông kém hơn.

2.1.3. Lập trình cho ESP32 giao tiếp TCP/IP

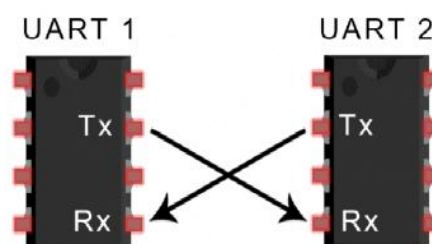
ESP32 có khả năng giao tiếp qua các giao thức mạng TCP/IP, cho phép nó kết nối trực tiếp với các thiết bị khác trong mạng hoặc trên Internet. Việc lập trình ESP32 giao tiếp qua TCP/IP thường sử dụng các thư viện như WiFiClient và WiFiServer.

Các bước cơ bản để lập trình ESP32 giao tiếp với TCP/IP bao gồm:

- Kết nối ESP32 với Wi-Fi.
- Khởi tạo một server hoặc client TCP.
- Thiết lập kết nối tới server từ client hoặc chấp nhận kết nối từ client nếu ESP32 là server.
- Gửi và nhận dữ liệu qua kết nối TCP.

2.1.4. Giao tiếp UART

UART hay bộ thu-phát không đồng bộ đa năng là một trong những hình thức giao tiếp kỹ thuật số giữa thiết bị với thiết bị đơn giản và lâu đời nhất. Bạn có thể tìm thấy các thiết bị UART trong một phần của mạch tích hợp (IC) hoặc dưới dạng các thành phần riêng lẻ. Các UART giao tiếp giữa hai nút riêng biệt bằng cách sử dụng một cặp dẫn và một nối đất chung.



Hình 2.2 – Sơ đồ giao tiếp UART

Quá trình truyền dữ liệu:

Start Bit: Khi không có dữ liệu, đường truyền ở mức cao (logic 1). Khi bắt đầu truyền, UART gửi một start bit (logic 0) để báo hiệu bắt đầu của một gói dữ liệu.

Data Bits: Sau start bit, các bit dữ liệu được gửi lần lượt, bắt đầu từ bit có trọng số thấp nhất (LSB).

Parity Bit (nếu có): Bit này được thêm vào để kiểm tra chẵn lẻ, giúp phát hiện lỗi trong quá trình truyền.

Stop Bit: Một hoặc nhiều stop bit (logic 1) được gửi để kết thúc gói dữ liệu. Sau đó, đường truyền trở lại mức cao cho đến khi có gói dữ liệu tiếp theo.

Ưu và nhược điểm của UART

Không có giao thức truyền thông nào là hoàn hảo, nhưng UART thực hiện khá tốt công việc của nó. Dưới đây là một số ưu và nhược điểm để giúp bạn quyết định xem nó có phù hợp với nhu cầu của bạn hay không:

Ưu điểm

- Chỉ sử dụng hai dây
- Không cần tín hiệu clock
- Có một bit chẵn lẻ để cho phép kiểm tra lỗi
- Cấu trúc của gói dữ liệu có thể được thay đổi miễn là cả hai bên đều được thiết lập cho nó
- Phương pháp có nhiều tài liệu và được sử dụng rộng rãi

Nhược điểm

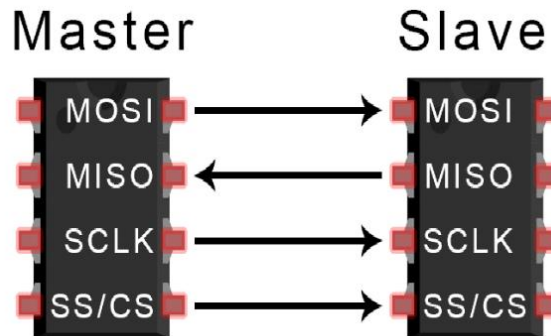
- Kích thước của khung dữ liệu được giới hạn tối đa là 9 bit
- Không hỗ trợ nhiều hệ thống slave hoặc nhiều hệ thống master
- Tốc độ truyền của mỗi UART phải nằm trong khoảng 10% của nhau

2.1.5. Giao tiếp SPI

SPI là một giao thức giao tiếp phổ biến được sử dụng bởi nhiều thiết bị khác nhau. Ví dụ, module thẻ SD, module đầu đọc thẻ RFID và bộ phát / thu không dây 2,4 GHz đều sử dụng SPI để giao tiếp với vi điều khiển.

Lợi ích duy nhất của SPI là dữ liệu có thể được truyền mà không bị gián đoạn. Bất kỳ số lượng bit nào cũng có thể được gửi hoặc nhận trong một luồng liên tục. Với I2C và UART, dữ liệu được gửi dưới dạng gói, giới hạn ở một số bit cụ thể. Điều kiện bắt đầu và dừng xác định điểm bắt đầu và kết thúc của mỗi gói, do đó dữ liệu bị gián đoạn trong quá trình truyền.

Các thiết bị giao tiếp qua SPI có quan hệ master - slave. Master là thiết bị điều khiển (thường là vi điều khiển), còn slave (thường là cảm biến, màn hình hoặc chip nhớ) nhận lệnh từ master. Cấu hình đơn giản nhất của SPI là hệ thống một slave, một master duy nhất, nhưng một master có thể điều khiển nhiều hơn một slave.



Hình 2.3 – Sơ đồ giao tiếp SPI

Ưu và nhược điểm của SPI

Có một số ưu và nhược điểm khi sử dụng SPI và nếu được lựa chọn giữa các giao thức giao tiếp khác nhau, bạn nên biết khi nào sử dụng SPI theo yêu cầu của dự án:

Ưu điểm

- Không có bit bắt đầu và dừng, vì vậy dữ liệu có thể được truyền liên tục mà không bị gián đoạn
- Không có hệ thống định địa chỉ slave phức tạp như I2C
- Tốc độ truyền dữ liệu cao hơn I2C (nhanh gần gấp đôi)
- Các đường MISO và MOSI riêng biệt, vì vậy dữ liệu có thể được gửi và nhận cùng một lúc

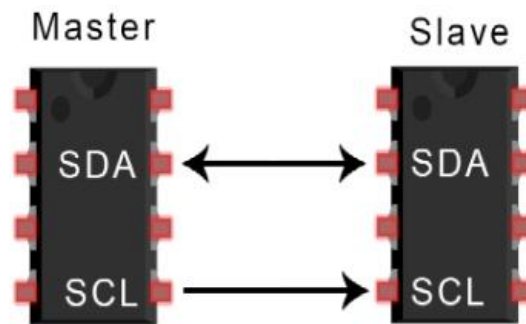
Nhược điểm

- Sử dụng bốn dây (I2C và UART sử dụng hai)
- Không xác nhận dữ liệu đã được nhận thành công (I2C có điều này)
- Không có hình thức kiểm tra lỗi như bit chẵn lẻ trong UART
- Chỉ cho phép một master duy nhất

2.1.6. Giao tiếp I2C

I2C kết hợp các tính năng tốt nhất của SPI và UART. Với I2C, bạn có thể kết nối nhiều slave với một master duy nhất (như SPI) và bạn có thể có nhiều master điều khiển một

hoặc nhiều slave. Điều này thực sự hữu ích khi bạn muốn có nhiều hơn một vi điều khiển ghi dữ liệu vào một thẻ nhớ duy nhất hoặc hiển thị văn bản trên một màn hình LCD.



Hình 2.4 – Sơ đồ giao tiếp I2C

Các bước truyền dữ liệu I2C

Bước 1: Master gửi điều kiện khởi động đến mọi slave được kết nối bằng cách chuyển đường SDA từ mức điện áp cao sang mức điện áp thấp trước khi chuyển đường SCL từ mức cao xuống mức thấp.

Bước 2: Master gửi cho mỗi slave địa chỉ 7 hoặc 10 bit của slave mà nó muốn giao tiếp, cùng với bit đọc / ghi.

Bước 3: Mỗi slave sẽ so sánh địa chỉ được gửi từ master với địa chỉ của chính nó. Nếu địa chỉ trùng khớp, slave sẽ trả về một bit ACK bằng cách kéo dòng SDA xuống thấp cho một bit. Nếu địa chỉ từ master không khớp với địa chỉ của slave, slave rời khỏi đường SDA cao.

Bước 4: Master gửi hoặc nhận khung dữ liệu.

Bước 5: Sau khi mỗi khung dữ liệu được chuyển, thiết bị nhận trả về một bit ACK khác cho thiết bị gửi để xác nhận đã nhận thành công khung.

Bước 6: Để dừng truyền dữ liệu, master gửi điều kiện dừng đến slave bằng cách chuyển đổi mức cao SCL trước khi chuyển mức cao SDA.

Ưu điểm và nhược điểm của I2C

Có rất nhiều điều ở I2C có thể khiến nó nghe có vẻ phức tạp so với các giao thức khác, nhưng có một số lý do chính đáng khiến bạn có thể muốn hoặc không muốn sử dụng I2C để kết nối với một thiết bị cụ thể.

Ưu điểm

- Chỉ sử dụng hai dây
- Hỗ trợ nhiều master và nhiều slave
- Bit ACK / NACK xác nhận mỗi khung được chuyển thành công
- Phần cứng ít phức tạp hơn so với UART
- Giao thức nổi tiếng và được sử dụng rộng rãi

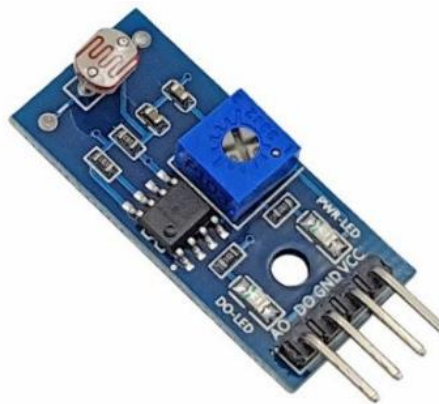
Nhược điểm

- Tốc độ truyền dữ liệu chậm hơn SPI
- Kích thước của khung dữ liệu bị giới hạn ở 8 bit
- Cần phần cứng phức tạp hơn để triển khai so với SPI

2.2. Các vi mạch sử dụng trong đề tài

2.2.1. Cảm biến ánh sáng quang trở CDS

Khái niệm: Cảm biến ánh sáng quang trở CDS (Cadmium Sulfide) là một loại cảm biến ánh sáng dùng để đo cường độ ánh sáng. Nó hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện, thay đổi điện trở khi cường độ ánh sáng chiếu vào thay đổi.

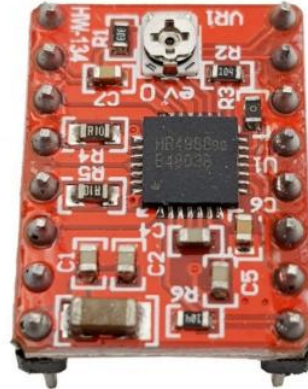


Hình 2.5 – Cảm biến ánh sáng quang CDS

Nguyên lý hoạt động: Cảm biến ánh sáng hoạt động dựa trên nguyên lý thay đổi điện trở khi có ánh sáng chiếu vào. Khi ánh sáng chiếu vào bề mặt của cảm biến, điện trở của nó giảm xuống. Ngược lại, trong bóng tối, điện trở của cảm biến tăng lên. Sự thay đổi này trong điện trở được sử dụng để đo và xác định mức độ chiếu sáng trong môi trường.

2.2.2. Mạch Driver A4988

Khái niệm: A4988 là một mạch điều khiển động cơ bước được sử dụng rộng rãi, đặc biệt là trong các ứng dụng như máy in 3D và CNC.



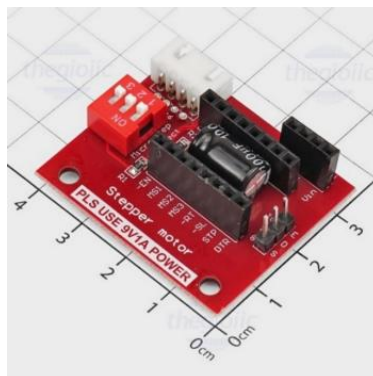
Hình 2.6 – Mạch điều khiển driver A4988

Nguyên lý hoạt động:

- A4988 điều khiển động cơ bước bằng cách cung cấp các xung điện chính xác.
- Hỗ trợ nhiều chế độ vi bước để tăng độ mịn của chuyển động.

2.2.3. Mạch Driver DRV8825

Khái niệm: DRV8825 là một mạch điều khiển động cơ bước do Texas Instruments sản xuất. Nó được coi là một phiên bản nâng cấp của A4988 với một số cải tiến về hiệu suất và tính năng.



Hình 2.7 – Mạch điều khiển DRV8825

Nguyên lý hoạt động:

DRV8825 điều khiển động cơ bước bằng tín hiệu xung và hướng từ vi điều khiển để quyết định số bước và chiều quay. Nó sử dụng điều chế PWM để điều chỉnh dòng điện qua các cuộn dây động cơ và hỗ trợ nhiều chế độ vi bước, từ 1/1 đến 1/32, để cải thiện độ mượt và chính xác. DRV8825 cũng tích hợp bảo vệ quá nhiệt, quá dòng và ngắn mạch, giúp bảo vệ động cơ và mạch điều khiển.

2.2.4. Động cơ bước Nema 17

Khái niệm: Nema 17 là một loại động cơ bước tiêu chuẩn được sử dụng phổ biến trong các ứng dụng tự động hóa và điều khiển chuyển động.



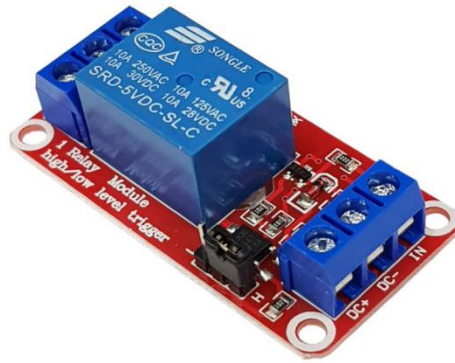
Hình 2.8 – Động cơ bước Nema 17

Nguyên lý hoạt động:

- Động cơ bước chuyển động bằng cách di chuyển từ bước này sang bước khác theo tín hiệu điều khiển.
- Mỗi bước được điều khiển chính xác bởi mạch driver, cho phép điều khiển vị trí và tốc độ chính xác.

2.2.5. Mạch Relay 5V có cách ly quang

Khái niệm: Mạch relay 5V có cách ly quang (optocoupler) thường được sử dụng trong các ứng dụng điều khiển điện để cách ly các tín hiệu điều khiển điện tử (điện áp thấp) với tải điện cao (điện áp cao).



Hình 2.9 – Mạch Relay 5V có cách ly quang

Nguyên lý hoạt động: Mạch này cách ly điện giữa phần điều khiển và phần tải, bảo vệ mạch điều khiển khỏi nhiễu và xung điện áp cao.

2.2.6. Cảm biến DHT22

Khái niệm: Cảm biến DHT22 là một cảm biến kỹ thuật số được sử dụng để đo nhiệt độ và độ ẩm với độ chính xác cao. Nó rất phổ biến trong các ứng dụng tự động hóa nhà, hệ thống thời tiết và nhiều dự án điện tử khác.



Hình 2.10 – Cảm biến DHT22

Nguyên lý hoạt động: Cảm biến phản hồi bằng cách gửi dữ liệu nhiệt độ và độ ẩm dưới dạng tín hiệu số qua chân DATA.

2.3. Blynk

2.3.1. Khái niệm

Blynk là nền tảng IoT cho phép kết nối và quản lý thiết bị từ xa qua Internet. Nó nổi bật với khả năng tạo và quản lý ứng dụng một cách dễ dàng, thích hợp cho mọi đối tượng từ người mới đến chuyên gia. Blynk cung cấp ứng dụng di động và API để điều khiển thiết bị thông qua cảm biến và tín hiệu đầu vào.

2.3.2. Ưu - nhược điểm

Ưu điểm:

- Dễ sử dụng với giao diện trực quan.
- Tương thích nhiều loại phần cứng.
- Tùy chỉnh giao diện người dùng bằng widget.
- Hỗ trợ kết nối qua Wifi, Ethernet, và Bluetooth.

Nhược điểm:

- Chi phí cao cho các tính năng cao cấp.
- Phiên bản miễn phí giới hạn số thiết bị và widget.
- Không cho phép sử dụng server custom trong phiên bản mới.

2.4. IFTTT

Khái niệm: IFTTT (If This Then That) là dịch vụ web cho phép tạo các chuỗi điều kiện đơn giản gọi là "applets" để tự động hóa các tác vụ hoặc kết nối các dịch vụ và thiết bị khác nhau trên internet.

Cơ chế hoạt động:

- **If This:** Điều kiện kích hoạt (nhận email, nhiệt độ giảm, bài đăng mới, v.v.).
- **Then That:** Hành động thực hiện khi điều kiện kích hoạt xảy ra (gửi email, đăng bài, bật đèn thông minh, v.v.).

Khả năng kết nối: Các applet trên IFTTT kết nối nhiều dịch vụ và thiết bị, như mạng xã hội (Facebook, Twitter), lưu trữ đám mây (Google Drive, Dropbox), thiết bị nhà thông minh (Philips Hue, Nest), và nhiều ứng dụng khác.

2.5. Google Assistant

2.5.1. Khái niệm

Google Assistant là trợ lý ảo thông minh do Google phát triển, giúp thực hiện nhiều việc bằng giọng nói hoặc chạm vào màn hình. Nó có thể kiểm soát thiết bị, điều khiển nhà thông minh, truy cập thông tin cá nhân, tìm kiếm trực tuyến, và nhiều hơn nữa, dựa trên công nghệ xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP).

2.5.2. Ưu - nhược điểm

Ưu điểm:

- **Tính linh hoạt:** Điều khiển các thiết bị trong nhà thông minh linh hoạt và thuận tiện.
- **Tính tương tác:** Hỗ trợ tương tác tự nhiên giữa người dùng và trợ lý.

Nhược điểm:

- **Yêu cầu kiến thức kỹ thuật:** Cài đặt và bảo dưỡng hệ thống có thể đòi hỏi kiến thức kỹ thuật.
- **Chi phí:** Phát triển ứng dụng IoT quản lý nhà thông minh có thể đòi hỏi chi phí đầu tư ban đầu.

2.6. Webhooks

Webhooks là một công nghệ cho phép các ứng dụng giao tiếp với nhau thông qua việc gửi các thông báo tự động hoặc các dữ liệu sự kiện thời gian thực từ một ứng dụng đến một URL được xác định trước. Đây là một phương thức để các ứng dụng có thể tương tác và cập nhật dữ liệu một cách linh hoạt mà không cần liên tục kiểm tra trạng thái của nhau.

Cách hoạt động của Webhooks:

- **Thiết lập Webhooks:** Ứng dụng A (nguồn) cho phép người dùng cấu hình một URL từ ứng dụng B (đích) mà Webhook sẽ gửi dữ liệu đến.
- **Kích hoạt sự kiện:** Khi một sự kiện cụ thể xảy ra trong ứng dụng A (ví dụ: một người dùng đăng ký mới, một đơn hàng được đặt, hoặc một tệp được tải lên), ứng dụng A sẽ gửi một yêu cầu HTTP POST đến URL của ứng dụng B.

- **Xử lý yêu cầu:** Ứng dụng B nhận yêu cầu, xử lý dữ liệu sự kiện và thực hiện các hành động cần thiết (ví dụ: lưu trữ dữ liệu, kích hoạt các quy trình công việc, gửi thông báo, v.v.).

Lợi ích của Webhooks:

- **Thời gian thực:** Dữ liệu và thông báo được gửi ngay lập tức khi sự kiện xảy ra.
- **Hiệu quả:** Giảm thiểu nhu cầu kiểm tra liên tục (polling) từ ứng dụng đích, tiết kiệm tài nguyên hệ thống và băng thông.
- **Đơn giản và linh hoạt:** Dễ dàng tích hợp với nhiều ứng dụng và dịch vụ khác nhau.

CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG VÀ XÂY DỰNG SẢN PHẨM

3.1. Phân tích hệ thống

3.1.1. Mục tiêu

Mục tiêu ban đầu của nhóm em là tập trung vào việc điều khiển đèn phòng, đèn ngủ, rèm cửa cuốn, quạt tản nhiệt bằng kit WiFi BLE ESP32. Kế hoạch bao gồm là tìm hiểu và đấu nối mạch sao cho một cách hợp lý.

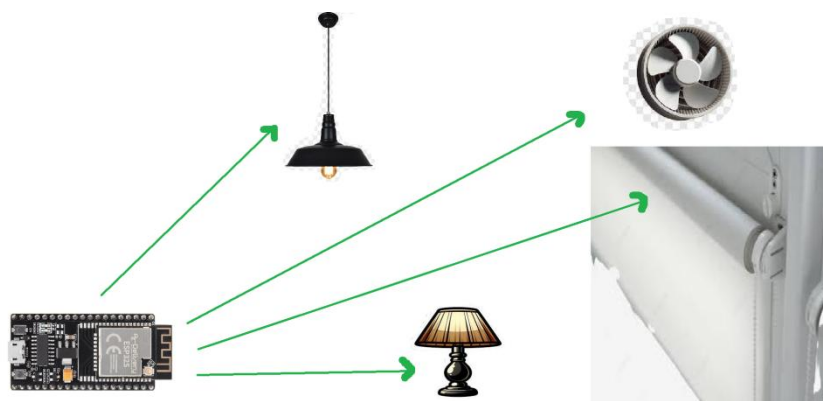
Sau khi hoàn thành việc điều khiển với kit, nhóm em bắt đầu thiết lập kit kết nối với WiFi và Blynk để điều khiển từ xa. Ngoài việc điều khiển thiết bị từ xa, nhóm chúng em còn sử dụng thêm cảm biến ánh sáng và cảm biến nhiệt độ, độ ẩm để thu thập dữ liệu.

Và cuối cùng, nhóm sẽ tích hợp việc điều khiển kit ESP32 bằng giọng nói qua web trung gian (IFTTT) để kết nối Google Assistant và Webhooks cho việc truyền API đến Blynk server.

Đó chính là mục tiêu chính của nhóm chúng em. Là xây dựng một hệ thống IoT thật đơn giản nhưng mang lại sự hiệu quả, sự trải nghiệm và tiện ích cao cho người dùng.

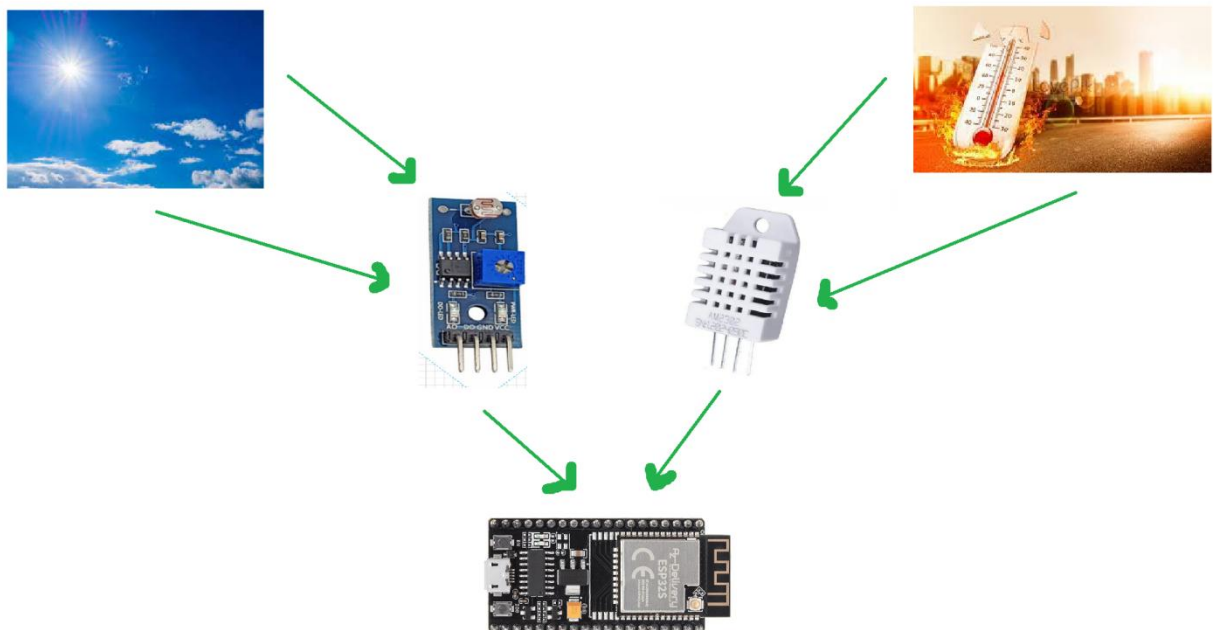
3.1.2. Thành phần hệ thống

Như đã được mô tả sơ ở phần mục tiêu, thì hệ thống IoT này được sử dụng bằng kit WiFi BLE ESP32 NodeMCU-32S của nhà Ai-Thinker (Một trong những con kit đang được phổ biến tại thị trường trong nước) để điều khiển đèn phòng (thay thế bằng đèn led), đèn ngủ (thay thế bằng đèn led), quạt tản nhiệt cùng rèm cửa cuốn (sẽ thay bằng động cơ bước Nema 17).



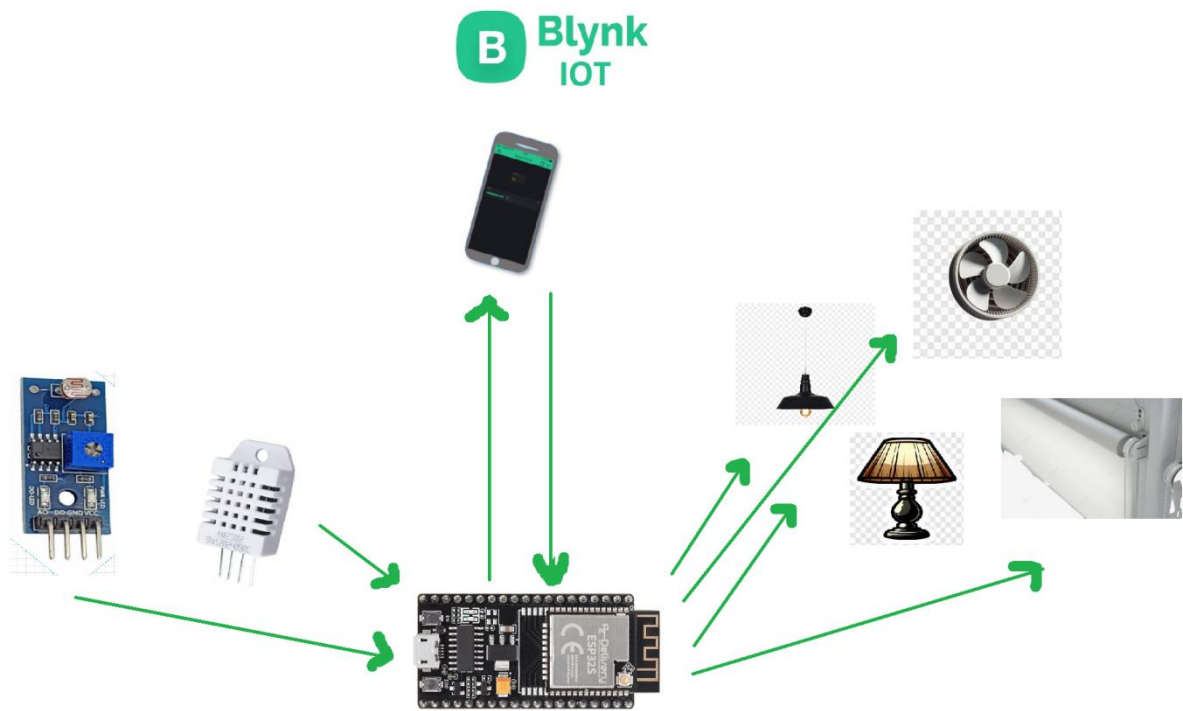
Hình 3.1 – Sơ đồ điều khiển thiết bị

Ngoài việc điều khiển các thiết bị thì kit còn thu thập dữ liệu từ cảm biến ánh sáng quang CDS và cảm biến nhiệt độ, độ ẩm DHT22 đã đo được từ môi trường xung quang cho kit ESP32.



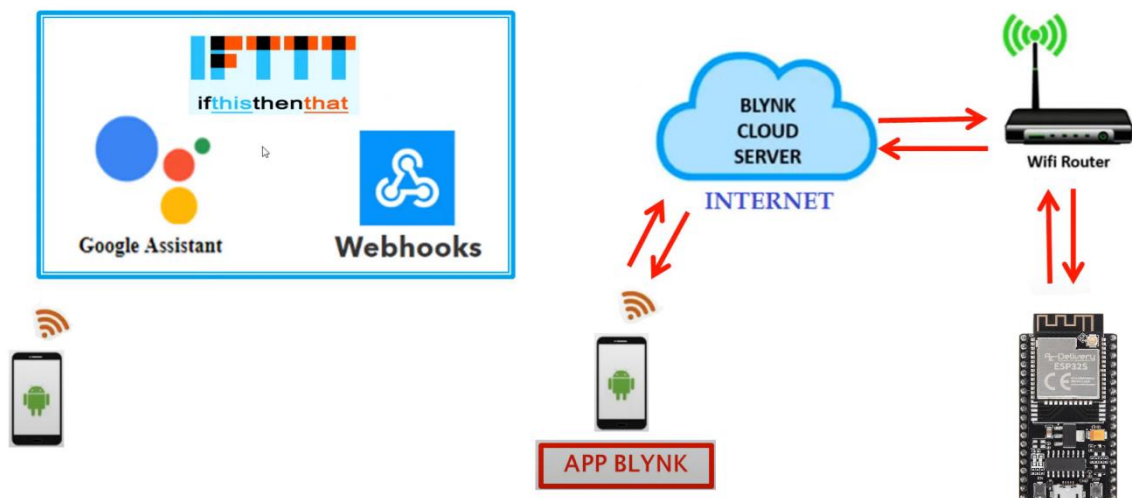
Hình 3.2 – Sơ đồ thu thập dữ liệu môi trường

Và Blynk chính là nền tảng IoT mà nhóm chúng em sẽ sử dụng để điều khiển, giám sát các thiết bị từ xa cũng như giám sát dữ liệu từ môi trường xung quanh để điều khiển thiết bị một cách phù hợp.



Hình 3.3 – Sơ đồ kết nối với Blynk

Nhóm sẽ tích hợp thêm việc điều khiển các thiết bị bằng Google Assistant và Webhooks thông qua trang web IFTTT. Google Assistant sẽ thu thập các lệnh điều khiển bằng giọng nói. Còn Webhooks thì tạo ra các API để truyền dữ liệu đi. Và chức năng chính của IFTTT chính là kết nối Google Assistant và Webhooks lại với nhau, để khi nhận được lệnh bằng giọng nói từ Google Assistant thì Webhooks sẽ truyền API đến Blynk sever. Và Blynk sẽ gửi giá trị cho kit ESP32 để điều khiển thiết bị.



Hình 3.4 – Sơ đồ kết nối với Blynk

3.1.3. Mối quan hệ và tương tác

Kết nối kit ESP 32 với Blynk qua Wi-Fi để gửi dữ liệu và nhận lệnh điều khiển từ người dùng. Người dùng điều khiển qua giao diện Blynk trên web và ứng dụng di động.

Khi cảm biến ánh sáng gửi dữ liệu cho kit ESP32, kit tiếp tục sẽ đẩy dữ liệu thu thập được lên Blynk để được giám sát, theo dõi liên tục. Và từ đó sẽ điều khiển đèn sao cho hợp lý.

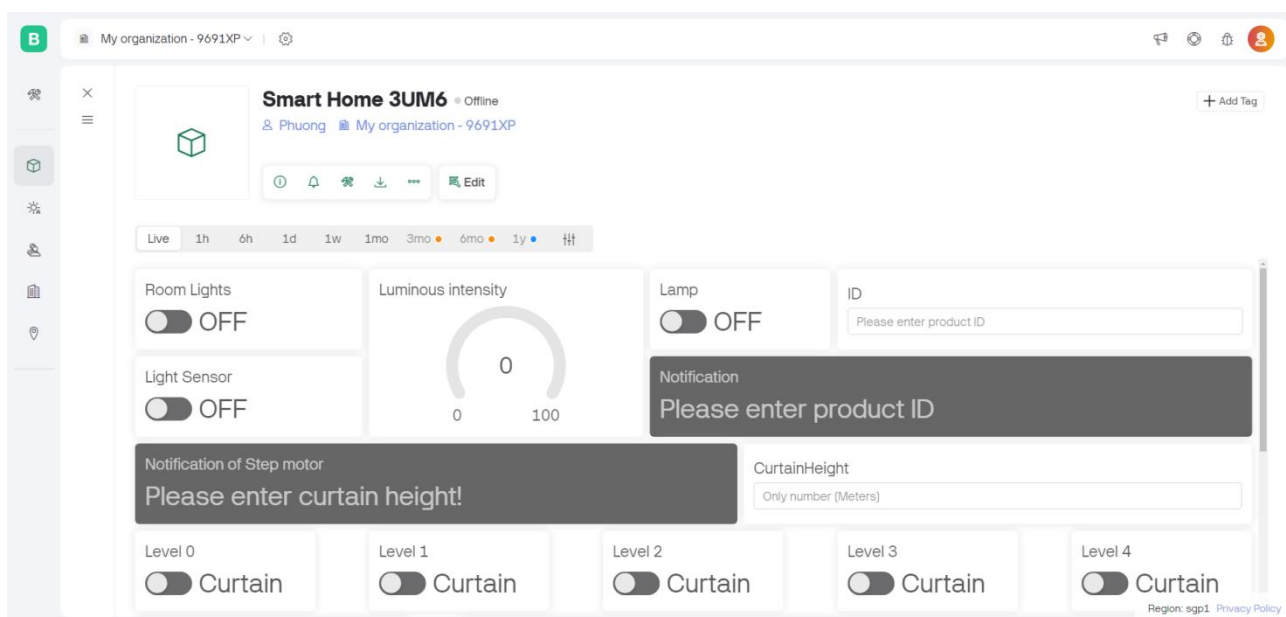
Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm cũng có mối quan hệ giống như cảm biến ánh sáng, nó cũng gửi dữ liệu liên tục cho kit và kit vẫn tiếp tục đẩy dữ liệu thu thập được lên Blynk để được giám sát, theo dõi liên tục. Từ đó sẽ có những thông báo hay điều khiển quạt tản nhiệt sao cho hợp lý nhất.

Xây dựng các lệnh điều khiển thiết bị bằng giọng nói trên trang web IFTTT. Từ đó, giúp cho người dùng có thể dễ dàng điều khiển các thiết bị mà không cần phải cầm điện thoại để điều khiển.

3.2. Xây dựng sản phẩm

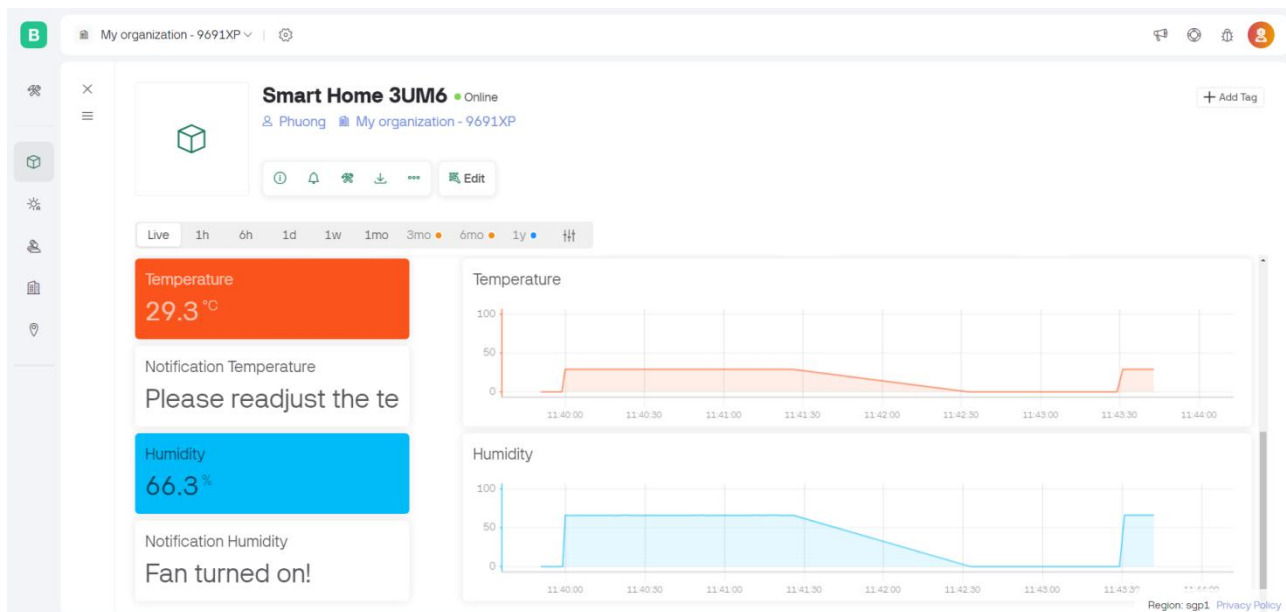
3.2.1. Giao diện ứng dụng

Đây là ảnh giao diện Blynk thứ nhất được thiết kế trên web:



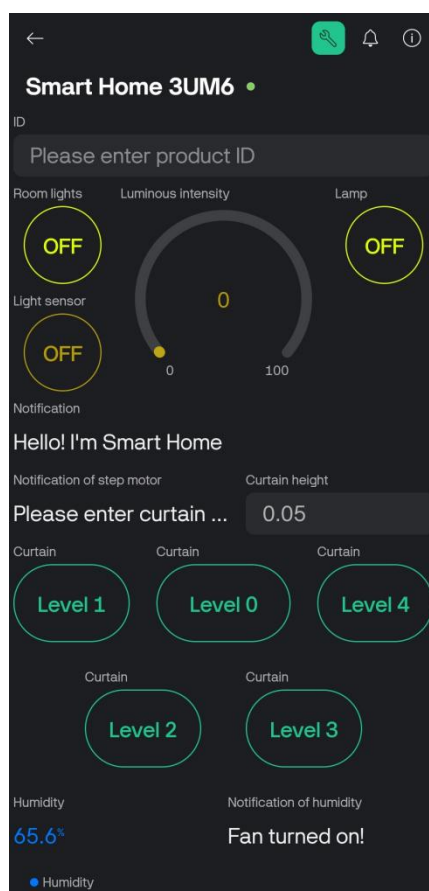
Hình 3.5 – Giao diện Blynk được thiết kế trên web (1)

Đây là ảnh giao diện Blynk thứ hai được thiết kế trên web:



Hình 3.6 – Giao diện Blynk được thiết kế trên web (2)

Đây là ảnh giao diện Blynk thứ nhất được thiết kế trên app:



Hình 3.7 – Giao diện Blynk được thiết kế trên app (1)

Đây là ảnh giao diện Blynk thứ hai được thiết kế trên app:

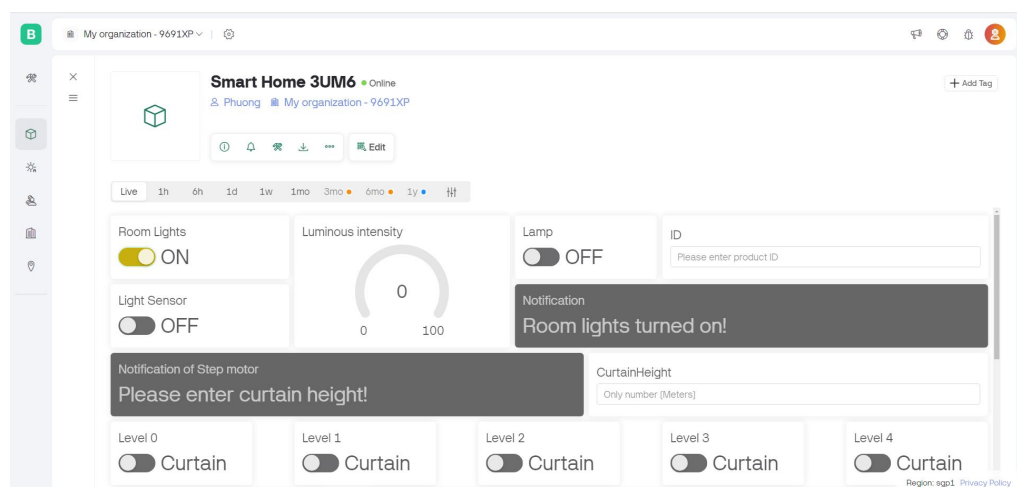


Hình 3.8 – Giao diện Blynk được thiết kế trên điện thoại (2)

3.2.2. Chức năng

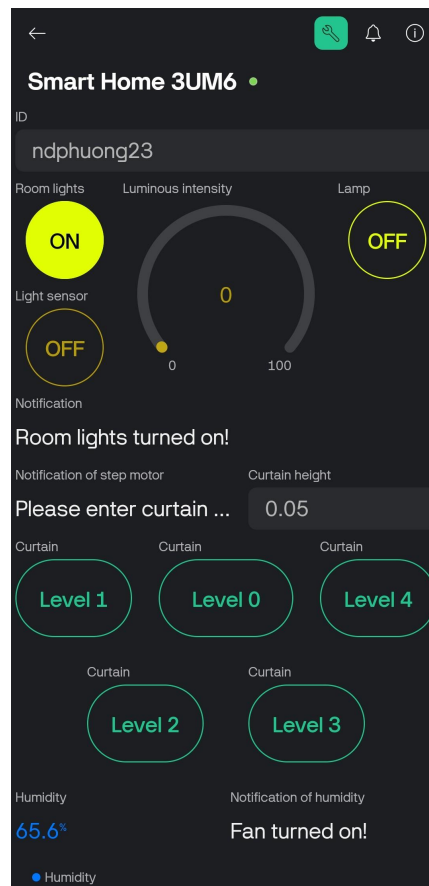
- Điều khiển bật/tắt thiết bị bằng nút nhấn trên web/app Blynk:

Khi bấm nút Room lights trên Blynk web:



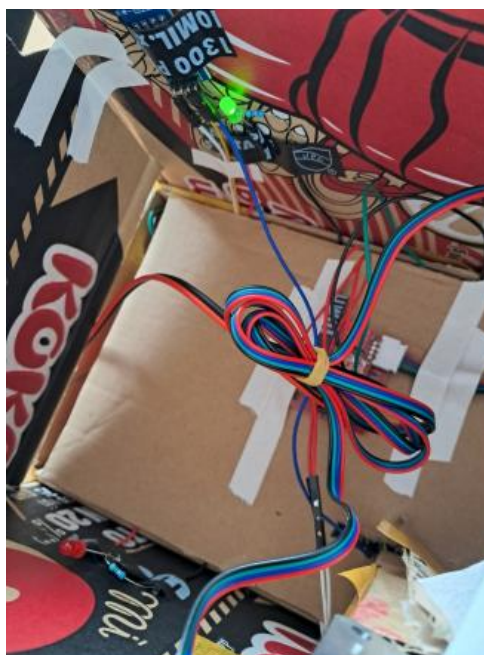
Hình 3.9 – Nút bấm Room lights trên Web

Hoặc bấm nút Room lights trên Blynk app:



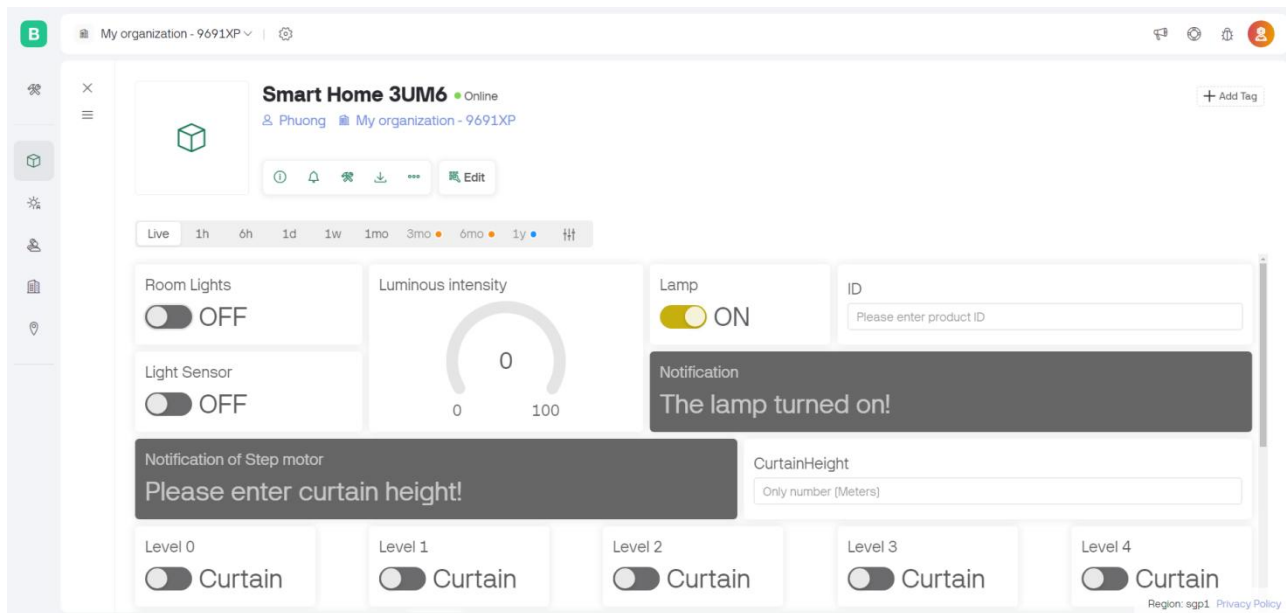
Hình 3.10 – Nút bấm Room lights trên App

Thì đèn phòng (Đèn led xanh) sẽ sáng:



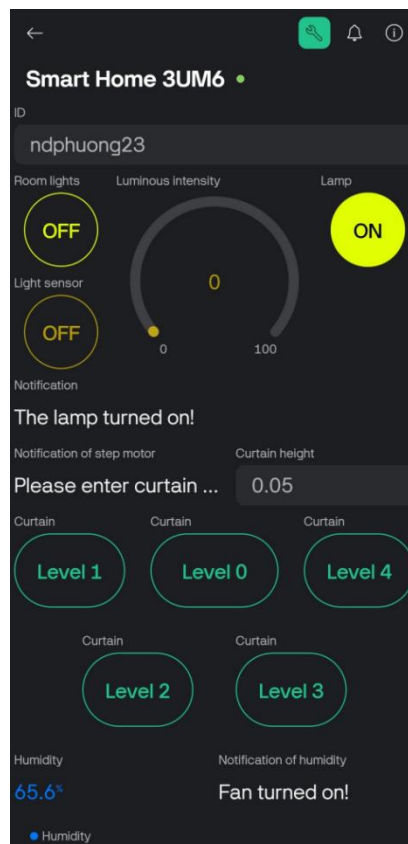
Hình 3.11 – Đèn phòng (Đèn led xanh) sáng

Khi bấm nút Lamp trên Blynk web:



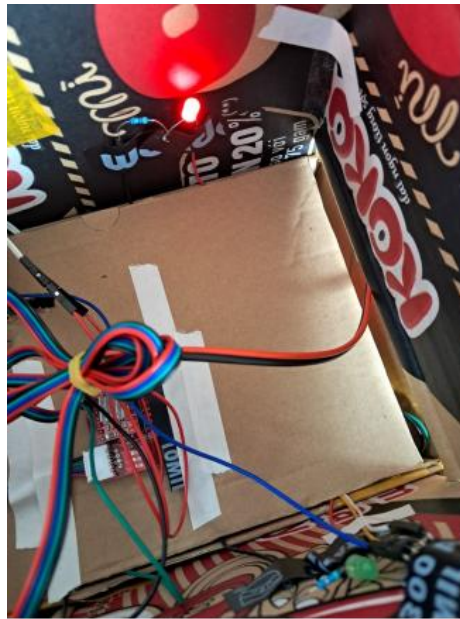
Hình 3.12 – Nút bấm Lamp trên Web

Hoặc bấm nút Lamp trên Blynk app:



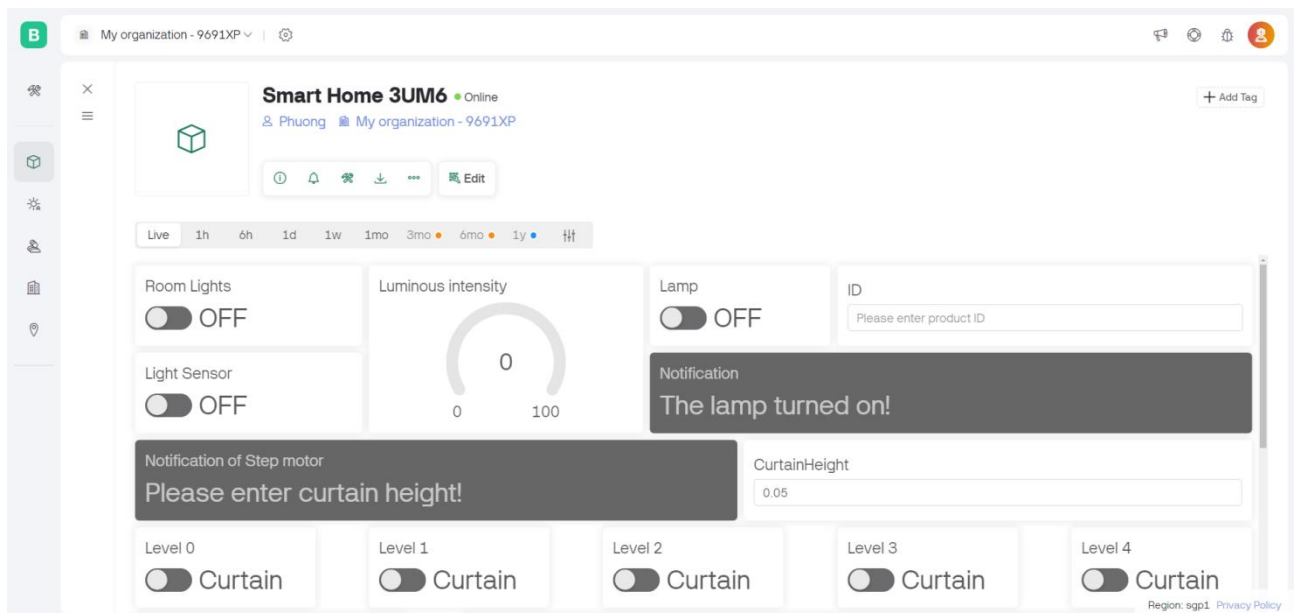
Hình 3.13 – Nút bấm Lamp trên App

Thì đèn ngủ (Đèn led đỏ) sẽ sáng:



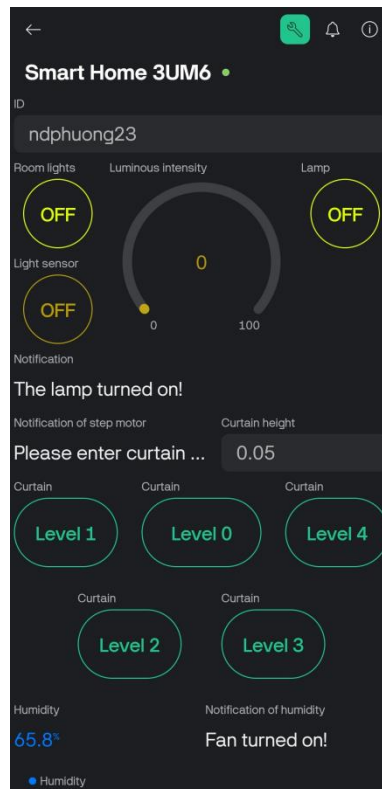
Hình 3.14 – Đèn ngủ (Đèn led đỏ) sáng

Nhập chiều cao của rèm vào Widget Text Input (Curtain height) trên Blynk web để lưu giá trị chiều cao của rèm cửa:



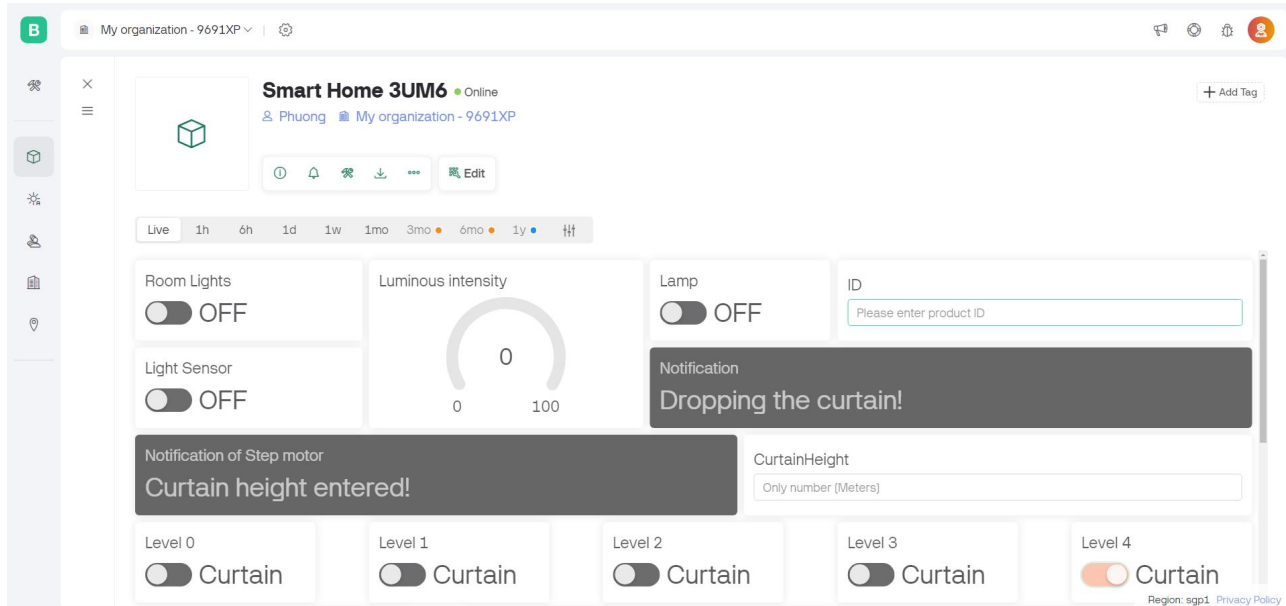
Hình 3.15 – Nhập chiều cao của rèm vào Widget Text Input trên Web

Hoặc nhập chiều cao của rèm vào Widget Text Input (Curtain height) trên Blynk app để lưu giá trị chiều cao của rèm cửa:



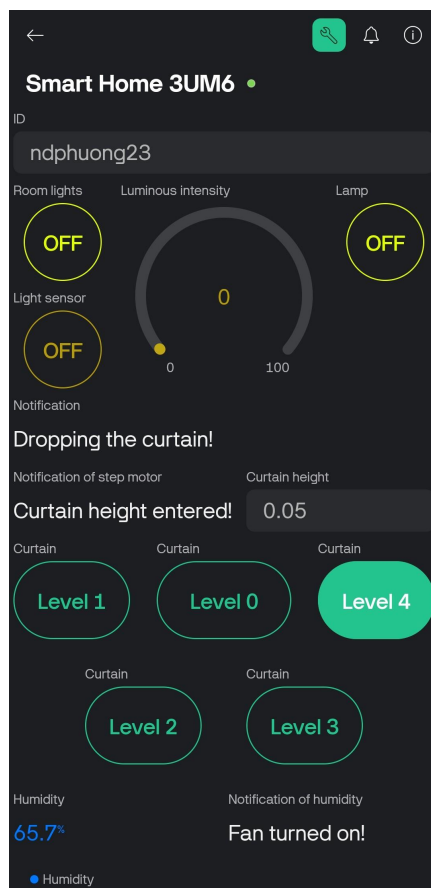
Hình 3.16 – Nhập chiều cao của rèm vào Widget Text Input trên App

Khi bấm nút Curtain (Level 4) trên Blynk web/app:



Hình 3.17 – Nút bấm Curtain (Level 4) được bấm trên Web

Hoặc bấm nút Curtain (Level 4) trên Blynk app:



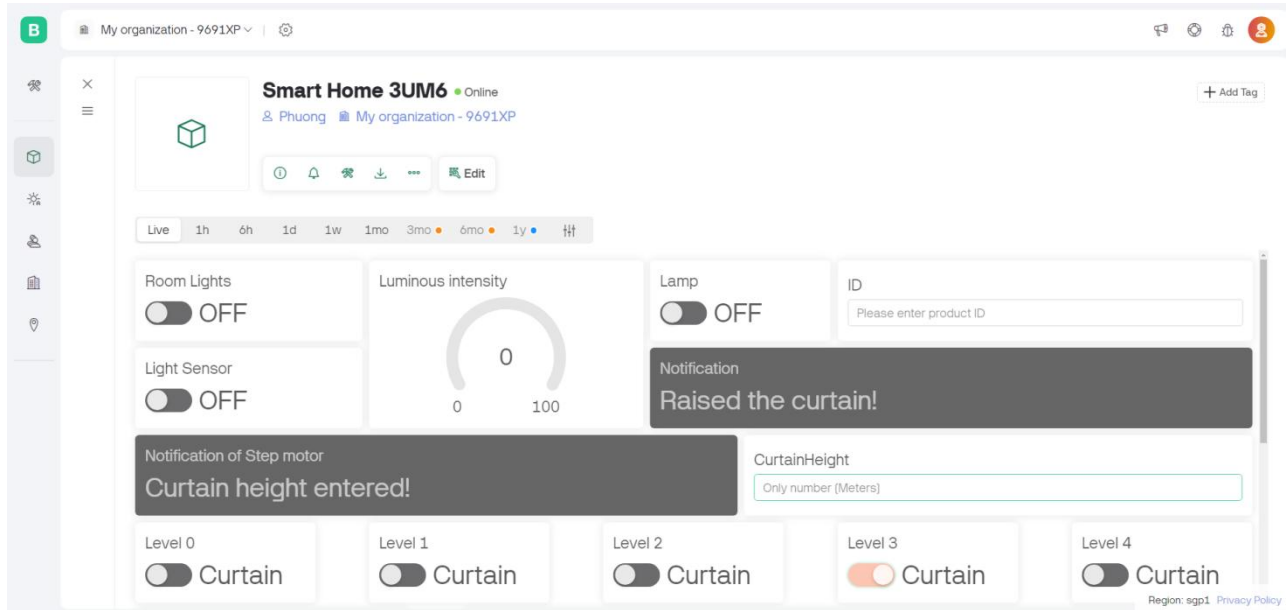
Hình 3.18 – Nút bấm Curtain (Level 4) được bấm trên App

Thì động cơ bước sẽ di chuyển rèm về vị trí thứ 4:



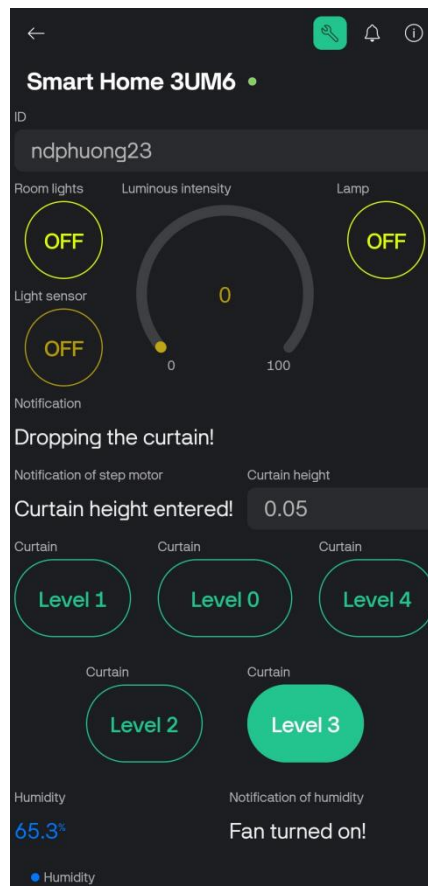
Hình 3.19 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 4

Khi bấm nút Curtain (Level 3) trên Blynk web:



Hình 3.20 – Nút bấm Curtain (Level 3) được bấm trên Web

Hoặc bấm nút Curtain (Level 3) trên Blynk app:



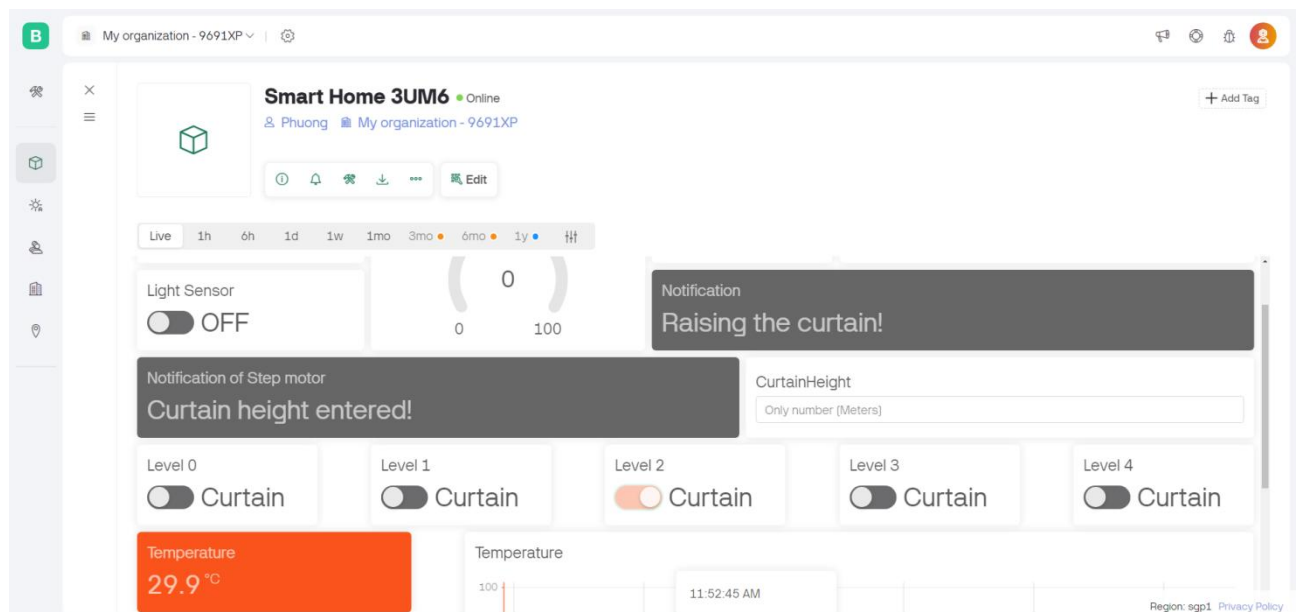
Hình 3.21 – Nút bấm Curtain (Level 3) được bấm trên App

Thì động cơ bước sẽ di chuyển rèm về vị trí thứ 3:



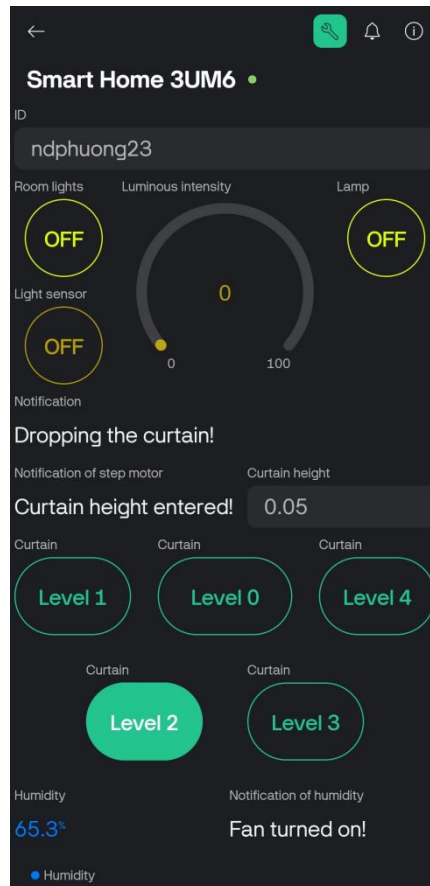
Hình 3.22 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 3

Khi bấm nút Curtain (Level 2) trên Blynk web:



Hình 3.23 – Nút bấm Curtain (Level 2) được bấm trên Web

Hoặc bấm nút Curtain (Level 2) trên Blynk app:



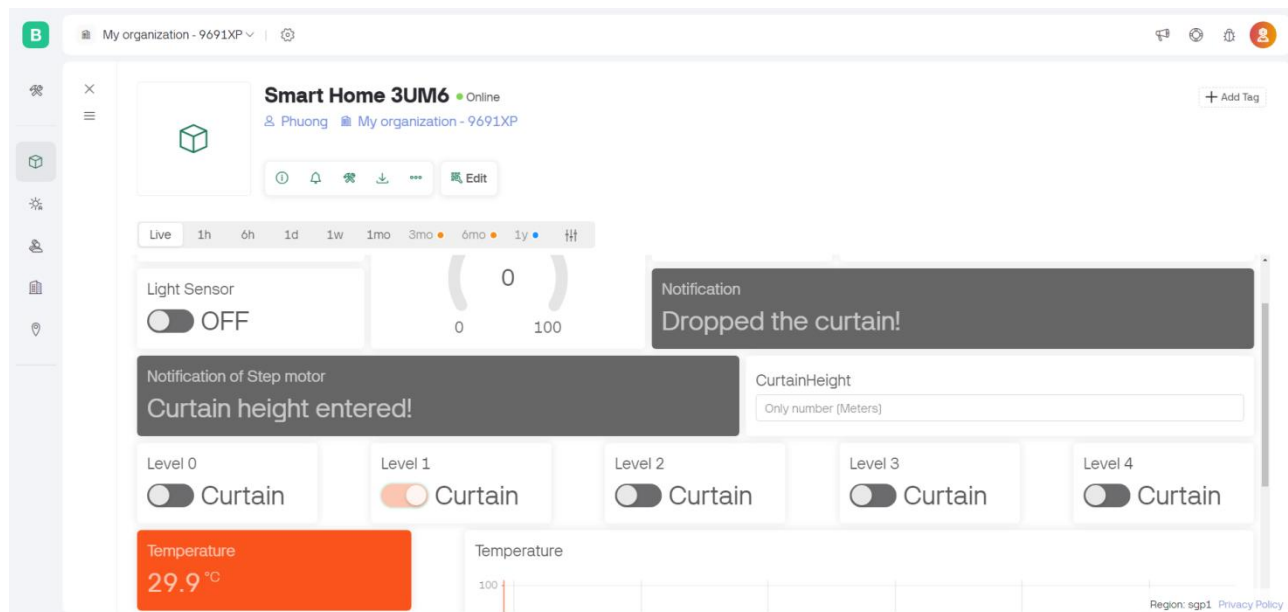
Hình 3.24 – Nút bấm Curtain (Level 2) được bấm trên App

Thì động cơ bước sẽ di chuyển rèm về vị trí thứ 2:



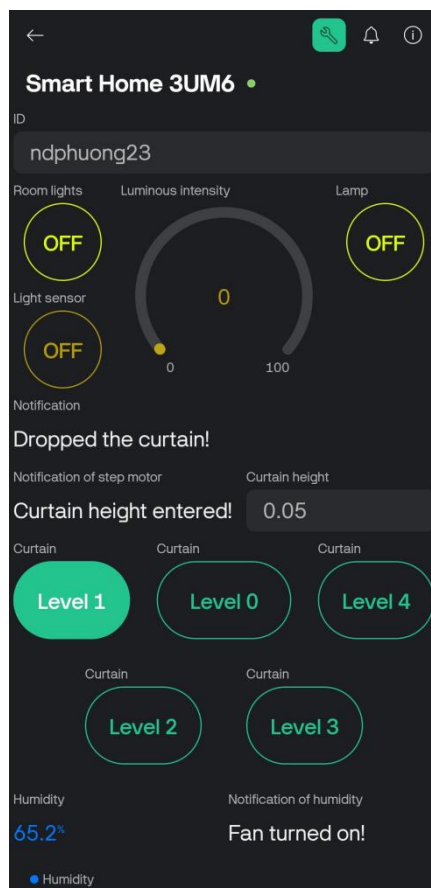
Hình 3.25 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 2

Khi bấm nút Curtain (Level 1) trên Blynk web:



Hình 3.26 – Nút bấm Curtain (Level 1) được bấm trên Web

Hoặc bấm nút Curtain (Level 1) trên Blynk app:



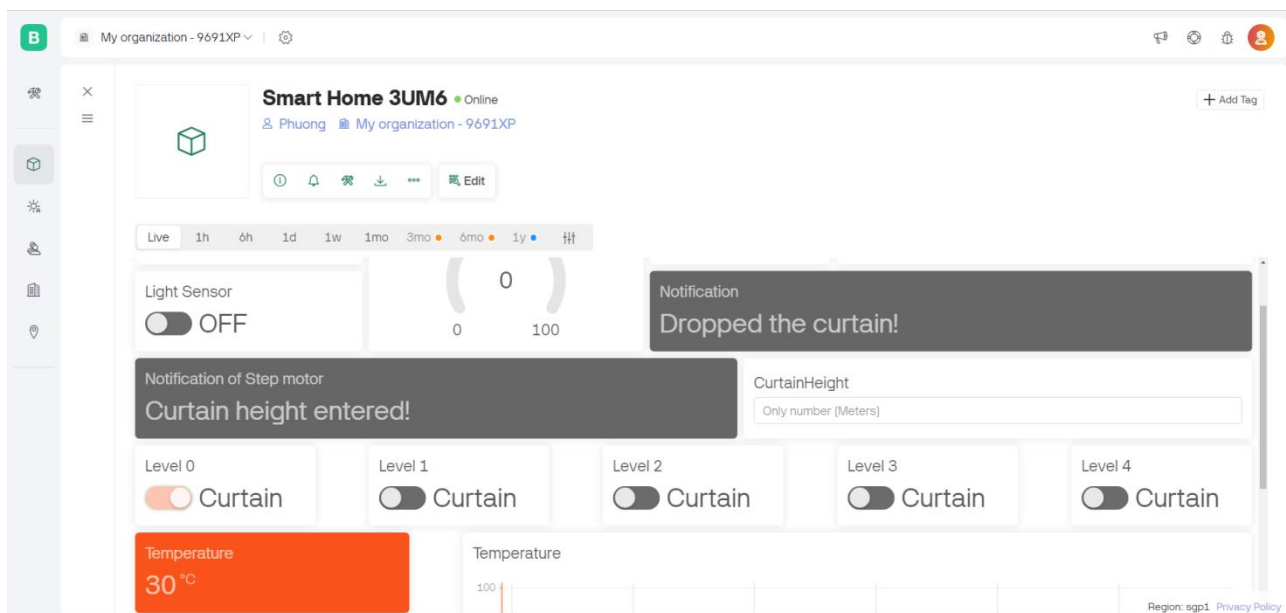
Hình 3.27 – Nút bấm Curtain (Level 1) được bấm trên App

Thì động cơ bước sẽ di chuyển rèm về vị trí thứ 1:



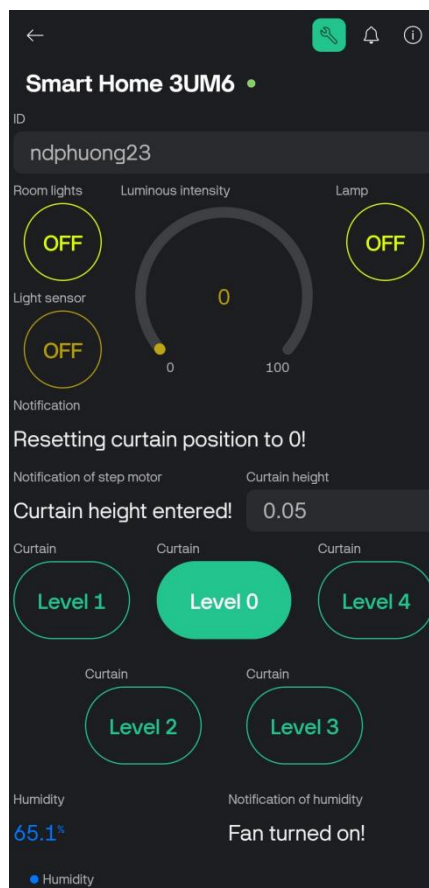
Hình 3.28 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 1

Khi bấm nút Curtain (Level 0) trên Blynk web/app:



Hình 3.29 – Nút bấm Curtain (Level 0) được bấm trên Web

Hoặc bấm nút Curtain (Level 0) trên Blynk app:



Hình 3.30 – Nút bấm Curtain (Level 0) được bấm trên App

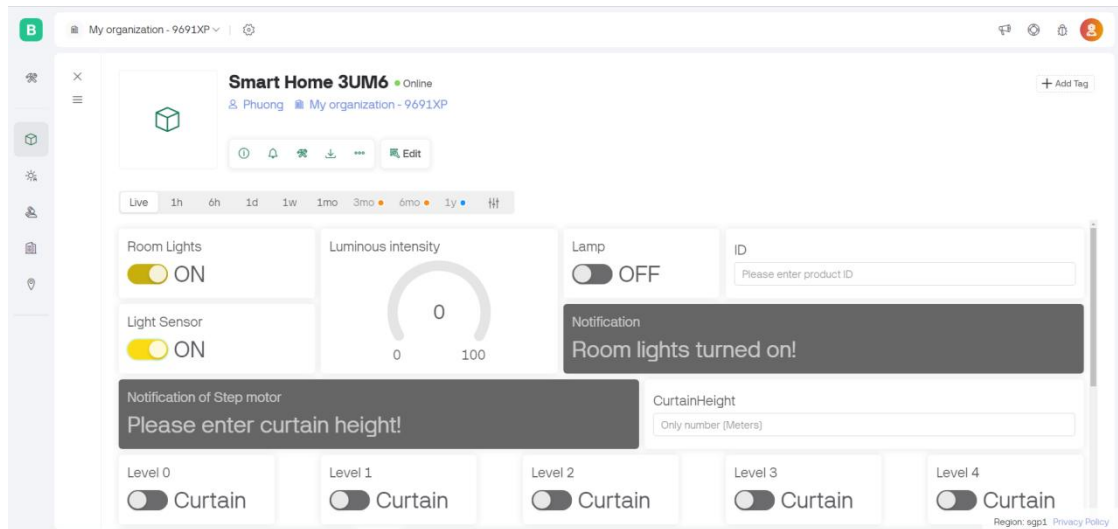
Thì động cơ bước sẽ di chuyển rèm về vị trí thứ 0:



Hình 3.31 – Rèm di chuyển về vị trí thứ 0

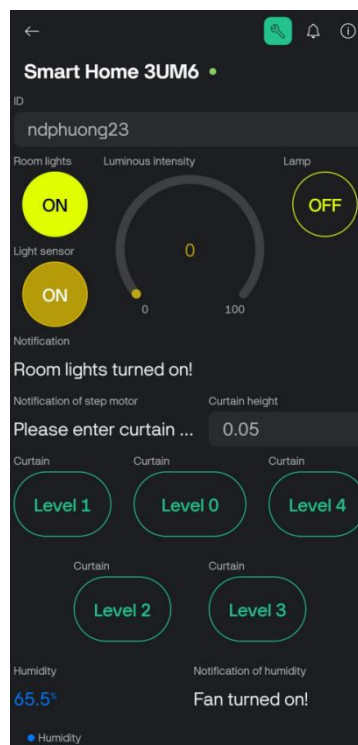
- Điều khiển bật/tắt thiết bị bằng cảm biến:

Khi cảm biến ánh sáng hoạt động, nó sẽ thu thập dữ liệu về cường độ ánh sáng xung quanh và đưa lên Blynk liên tục. Khi nút Light Sensor được bấm, nếu dữ liệu thu thập được mà thấp hơn bằng 20 trên thang số 100 (Widget Gauge Light Sensor trong phòng) thì nút Room Lights trên web sẽ tự động bật:



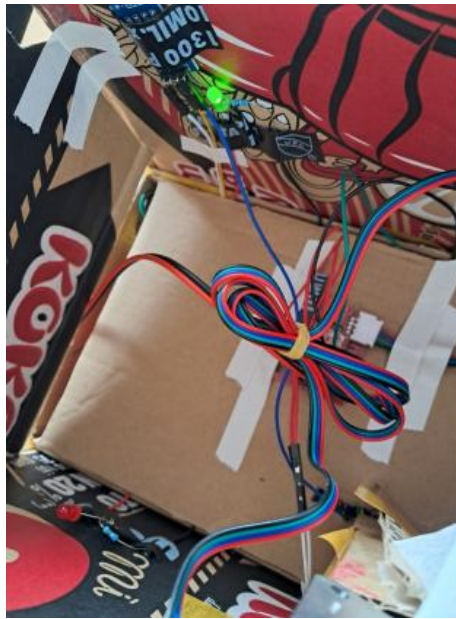
Hình 3.32 – Khi bật nút Light Sensor trên web (dữ liệu ≤ 20)

Trên app cũng tương tự như web:



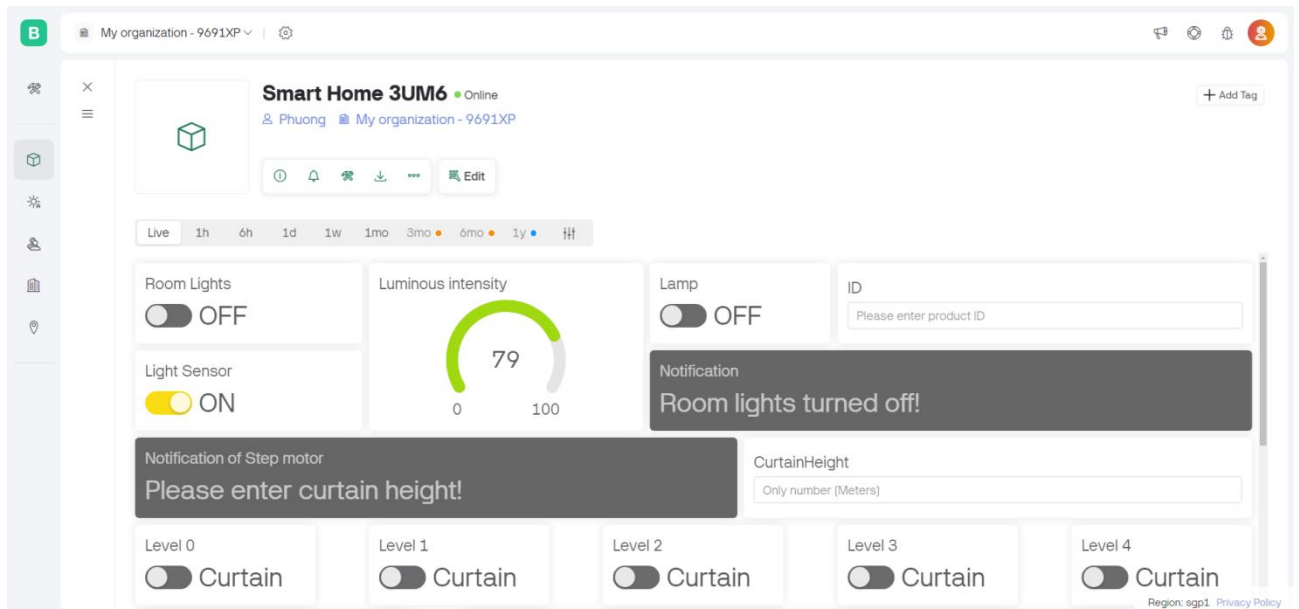
Hình 3.33 – Khi bật nút Light Sensor trên app (dữ liệu ≤ 20)

Thì đèn phòng (Đèn led xanh) sẽ sáng:



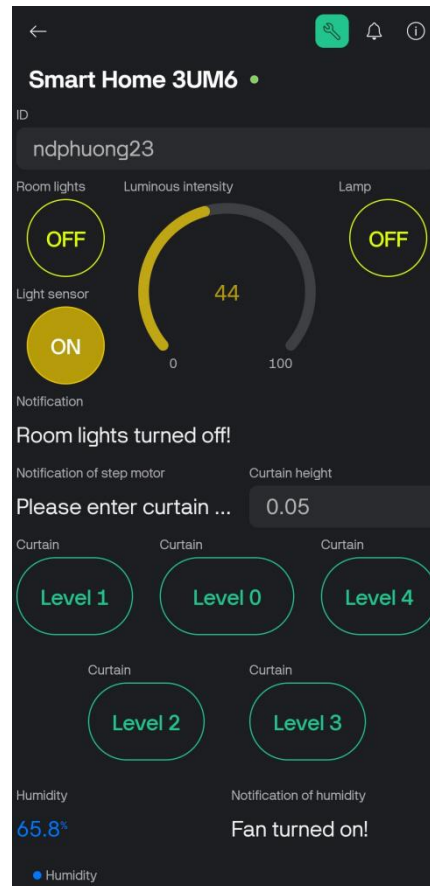
Hình 3.34 – Thì đèn phòng (Đèn led xanh) sáng

Khi dữ liệu thu thập được mà lớn hơn 20 trên thang số 100, thì nút Room Lights sẽ tắt:



Hình 3.35 – Khi bật nút Light Sensor trên app (dữ liệu > 20)

Trên app cũng tương tự như web:



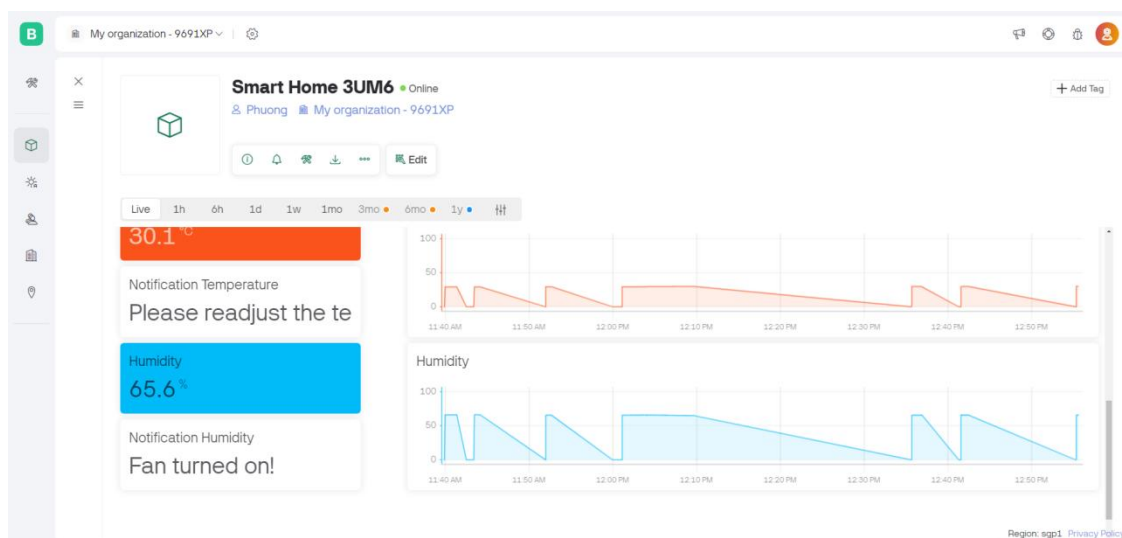
Hình 3.36 – Khi bật nút Light Sensor trên app (dữ liệu > 20)

Thì đèn phòng (Đèn led xanh) sẽ tắt:



Hình 3.37 – Thì đèn phòng (Đèn led xanh) tắt

Khi cảm biến nhiệt độ, độ ẩm hoạt động, nó sẽ thu thập dữ liệu từ xung quanh và gửi lên Blynk liên tục. Với độ ẩm, khi độ ẩm lớn hơn 50% thì relay sẽ được kích mức HIGH để điều khiển quạt quay. Sau đây là hình ảnh của dữ liệu của độ ẩm (Humidity) trên Blynk web:



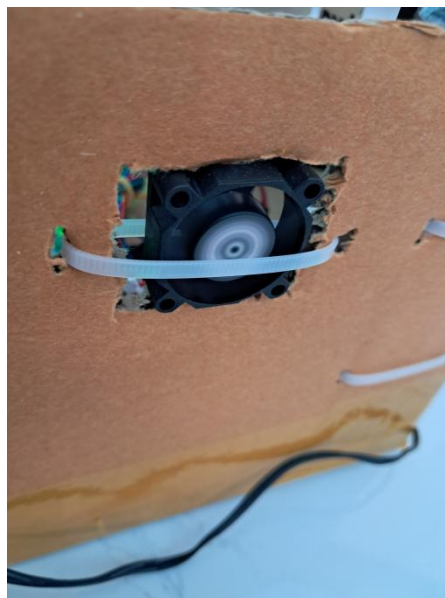
Hình 3.38 – Biểu đồ dữ liệu của Humidity trên web

Còn đây là hình ảnh của dữ liệu của độ ẩm (Humidity) trên Blynk app:



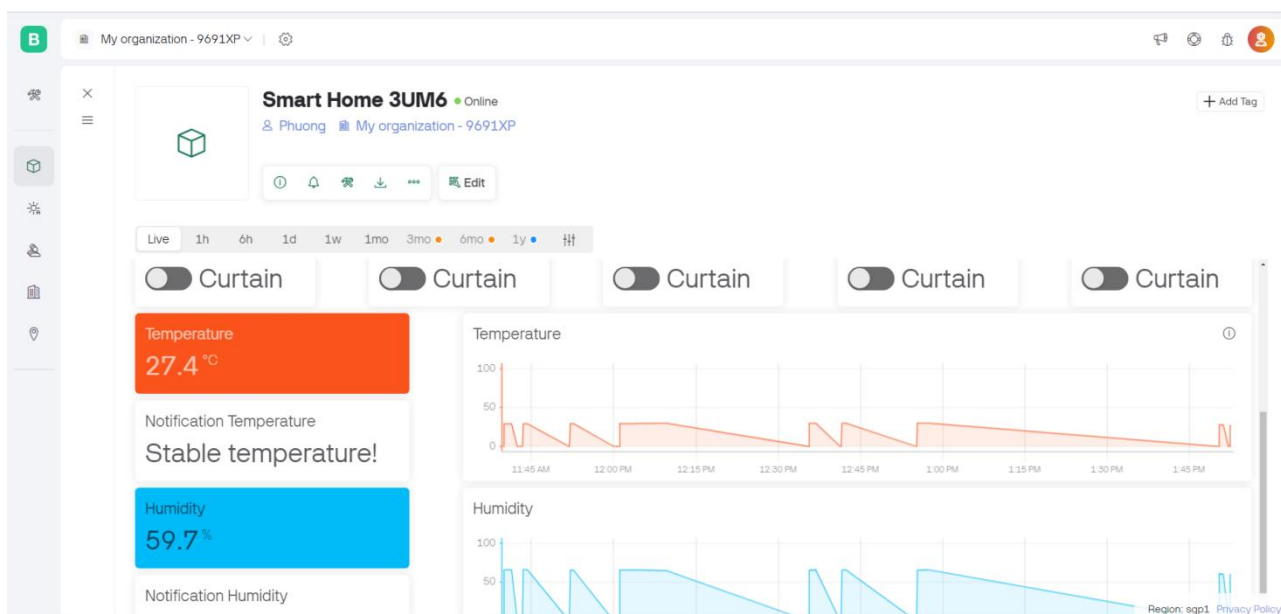
Hình 3.39 – Biểu đồ dữ liệu của Humidity trên app

Vì độ ẩm lớn hơn 50% nên quạt được bật và sẽ có thông báo “Fan turned on!” trên Widgent Label (Notification of humidity):



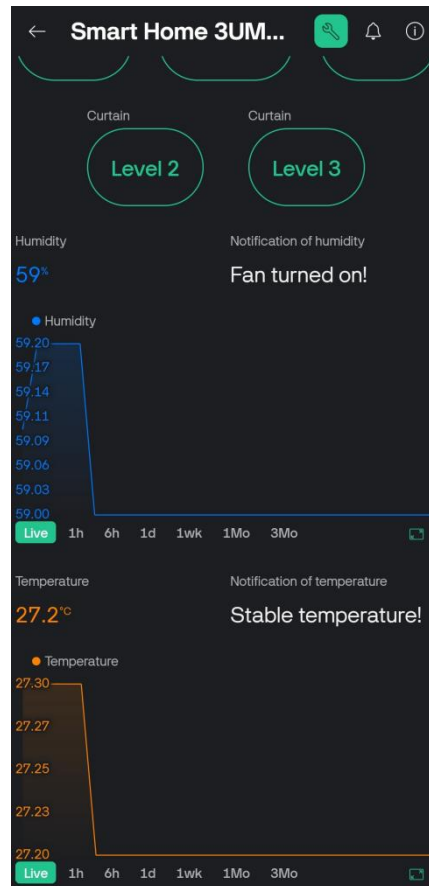
Hình 3.40 – Quạt được bật

Với nhiệt độ, khi nhiệt độ bé hơn hoặc bằng 30°C, thì sẽ có thông báo “Stable temperature” trên Widgent Label (Notification of temperature):



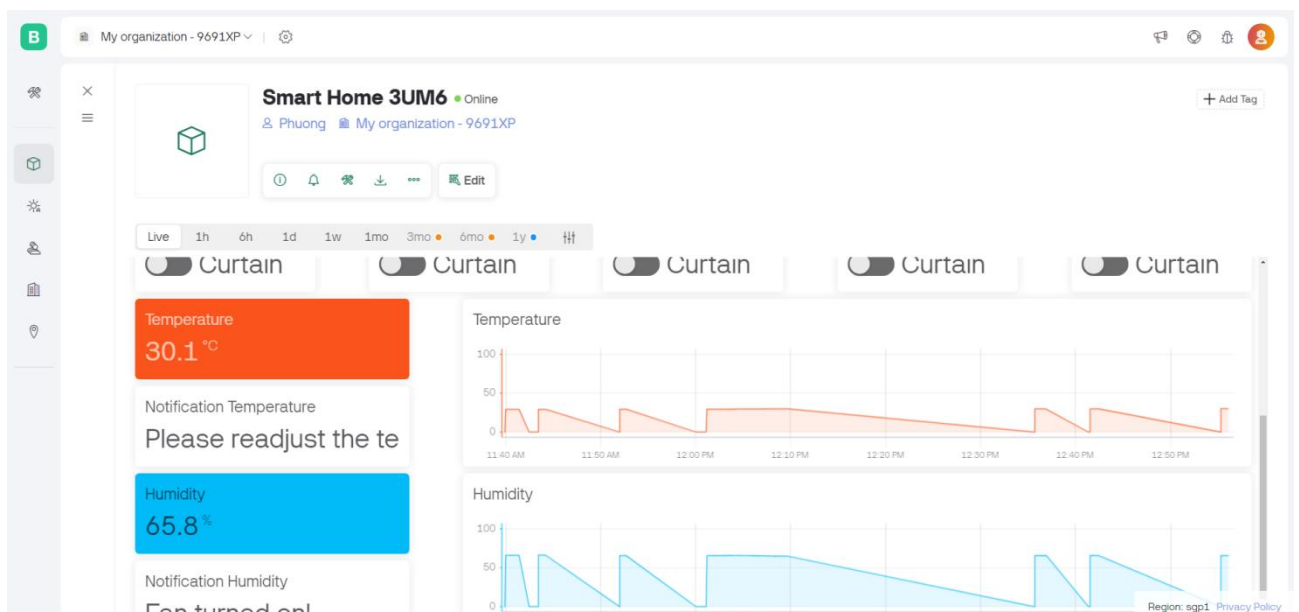
Hình 3.41 – Biểu đồ dữ liệu của Temperature trên web (1)

Trên app cũng tương tự như web:



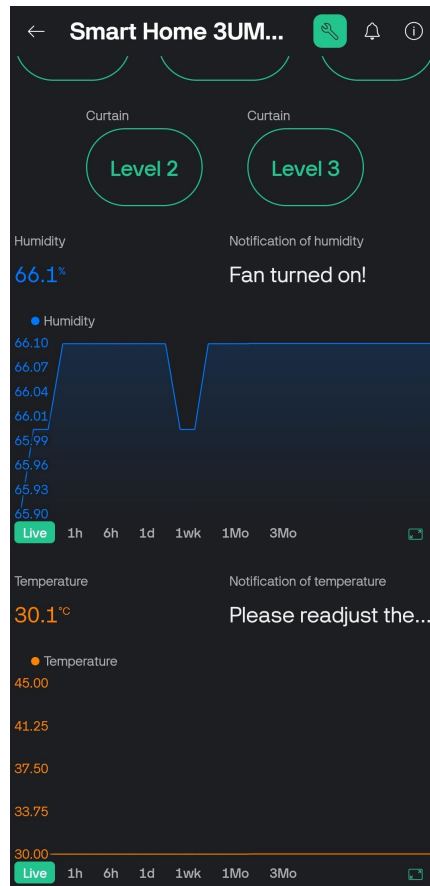
Hình 3.42 – Biểu đồ dữ liệu của Temperature trên app (1)

Khi nhiệt độ bé trong khoảng từ 30°C đến 45°C, thì sẽ có thông báo “Please readjust the temperature!” trên Widgent Label (Notification of temperature):



Hình 3.43 – Biểu đồ dữ liệu của Temperature trên web (2)

Trên app cũng tương tự như web:



Hình 3.44 – Biểu đồ dữ liệu của Temperature trên app (2)

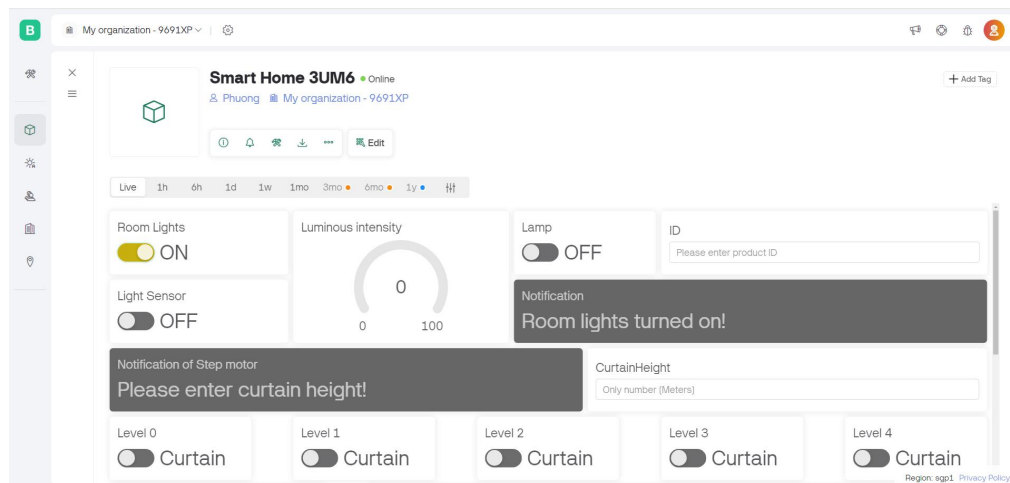
- Điều khiển bật/tắt thiết bị bằng giọng nói:

Khi nói "Hey Google, kích hoạt bật đèn phòng", IFTTT sẽ gửi lệnh điều khiển tới server Blynk thông qua Webhooks:



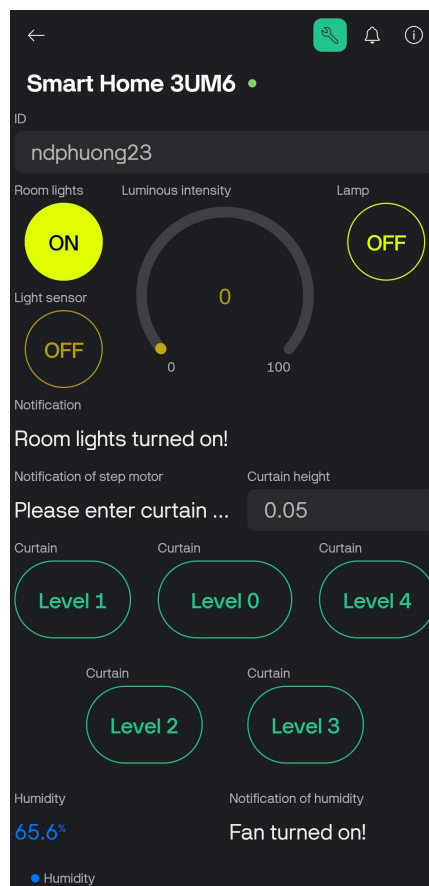
Hình 3.45 – Khi nói "Hey Google, kích hoạt bật đèn phòng"

Khi Blynk nhận được API thì sẽ bật nút “Room lights” trên ứng dụng Blynk web:



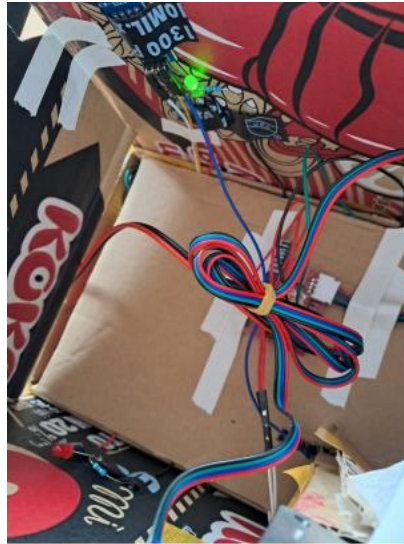
Hình 3.46 – Nút “Room Lights” sẽ được bật trong ứng dụng Blynk web

Trên app cũng tương tự như web:



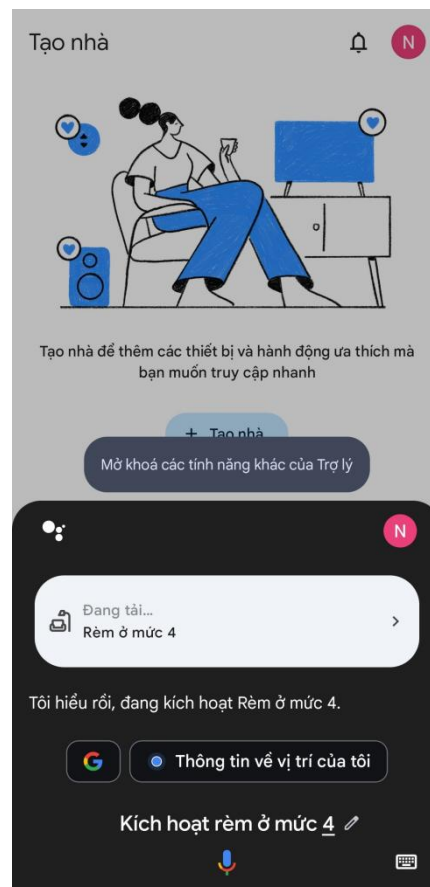
Hình 3.47 – Nút “Room Lights” sẽ được bật trong ứng dụng Blynk app

Và khi thì nút bấm Room Lights được bật thì đèn phòng sẽ sáng:



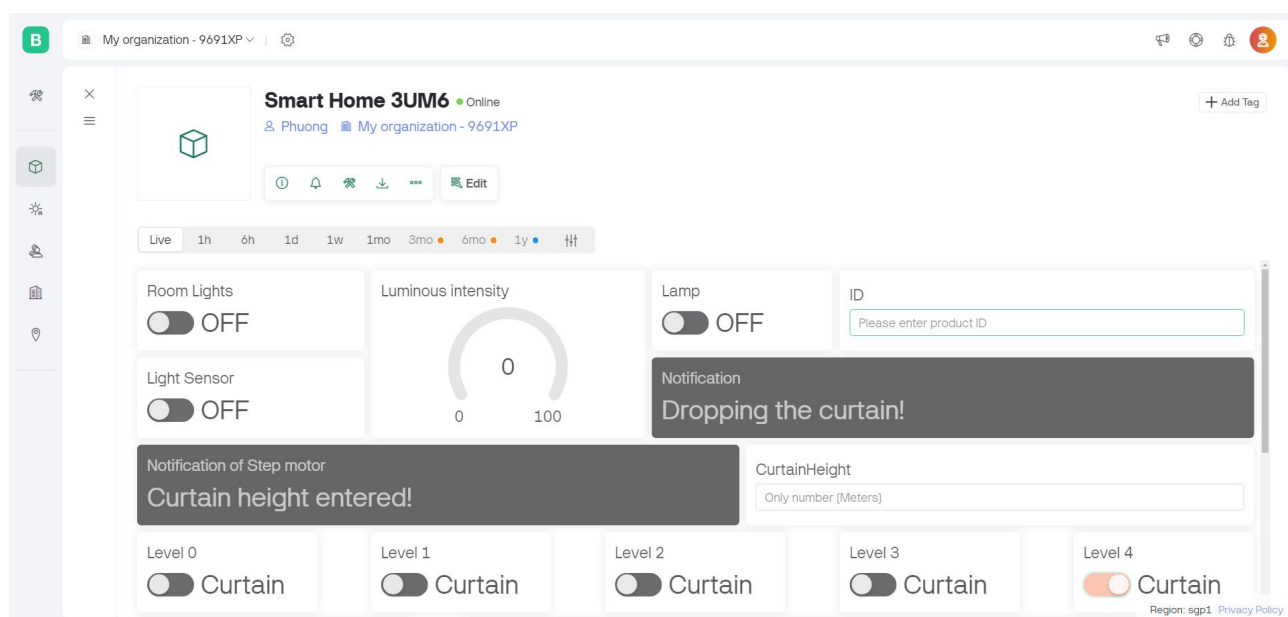
Hình 3.48 – Nút Room Lights đã bật nên đèn phòng sáng

Khi nói “Hey google, kích hoạt Rèm ở mức 4”:



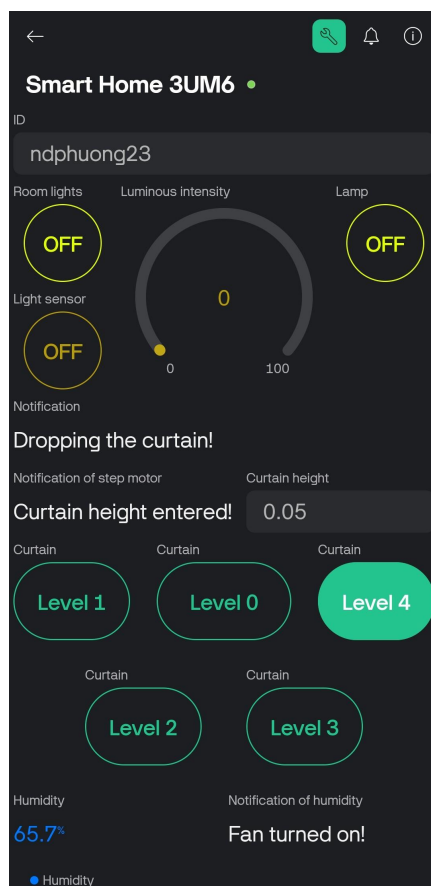
Hình 3.49 – Khi nói “Hey google, kích hoạt Rèm ở mức 4”

Blynk sẽ nhận được API và nút Level 4 (Curtain) sẽ được bật trên web:



Hình 3.50 – Nút “Level 4” sẽ được bật trong ứng dụng Blynk web

Trên app cũng tương tự như web:



Hình 3.51 – Nút “Level 4” sẽ được bật trong ứng dụng Blynk app

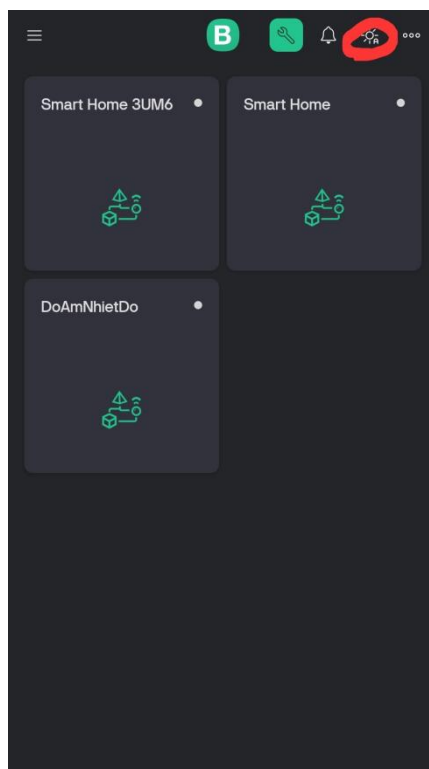
Và khi thì nút bấm Level4 được bật thì rèm sẽ di chuyển tới vị trí mức 4:



Hình 3.52 – Rèm sẽ di chuyển tới vị trí mức 4

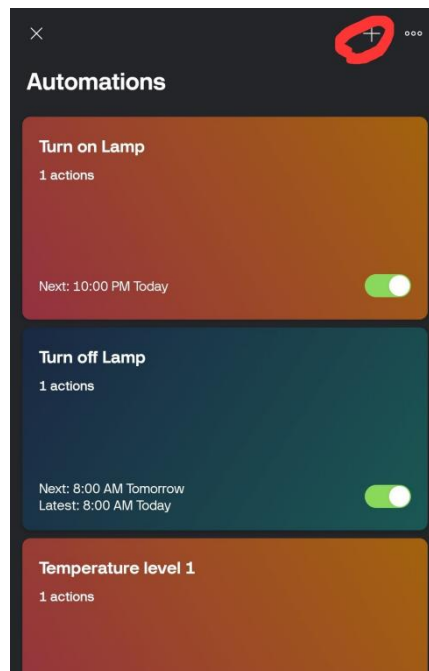
- Điều khiển bật/tắt thiết bị bằng tính năng Automation của Blynk:

Trên ứng dụng Blynk app, ở màn hình trang chủ, chọn biểu tượng Automation:



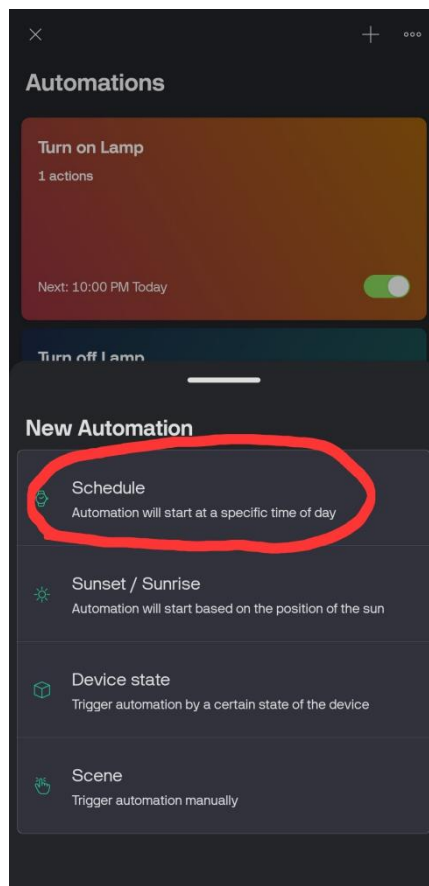
Hình 3.53 – Chọn biểu tượng Automation

Tiếp theo, ta chọn dấu “+” ở phía trên bên phải màn hình để tạo một automation:



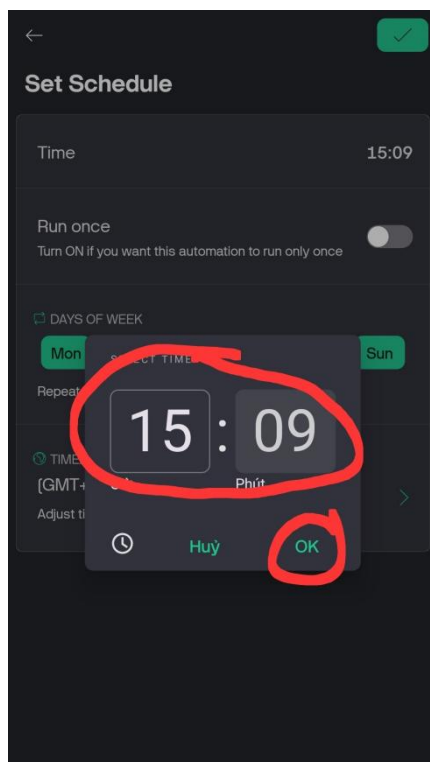
Hình 3.54 – Chọn dấu “+”

Vì nhóm em sẽ cho đèn ngủ bật tự động theo khung giờ, nên sẽ chọn mục “Schedule”:



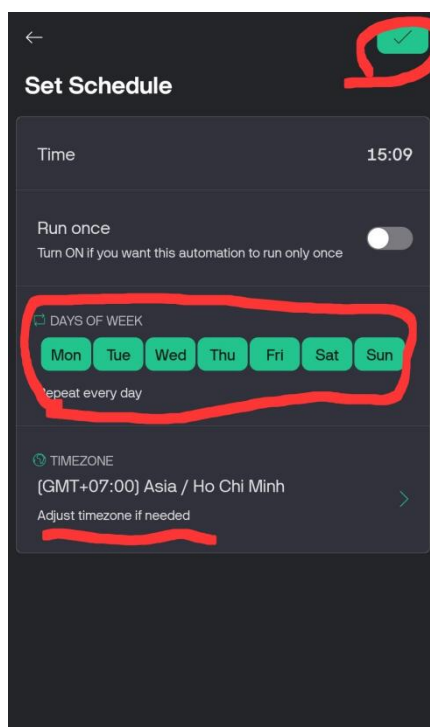
Hình 3.55 – Chọn mục “Schedule”

Tiếp đó, chọn khung giờ theo ý muốn và bấm “OK”:



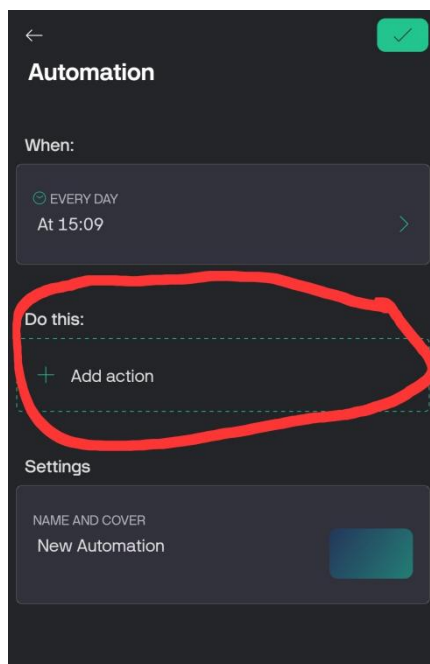
Hình 3.56 – Chọn giờ và bấm “OK”

Tiếp đó, chọn các ngày trong tuần mà mình muốn thiết bị tự động bật, rồi chọn múi giờ và cuối cùng bấm dấu tích ở bên trên góc phải:



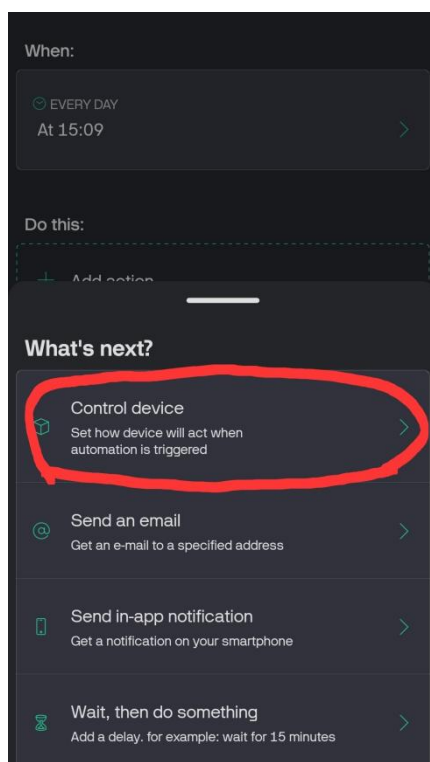
Hình 3.57 – Chọn ngày, múi giờ và bấm dấu tích

Ở mục “Do this”, ta chọn “Add action”:



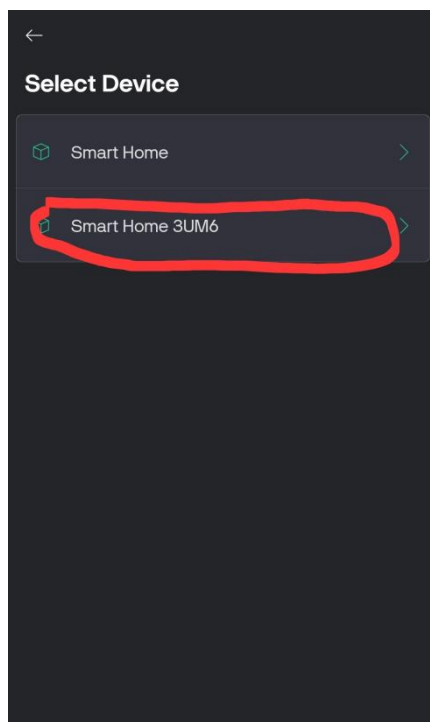
Hình 3.58 – Chọn “Add action”

Tiếp đến, ta có thể chọn những loại thông báo hay điều khiển gì theo ý muốn của bản thân. Hiện tại nhóm em sẽ điều khiển đèn ngủ bật vào khung giờ đã chọn, nên nhóm em sẽ chọn mục “Control device”:



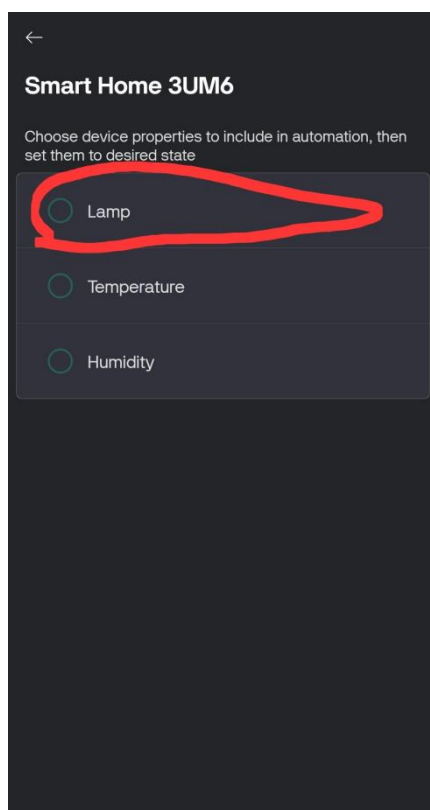
Hình 3.59 – Chọn “Control device”

Sau đó, chọn thiết bị đang sử dụng:



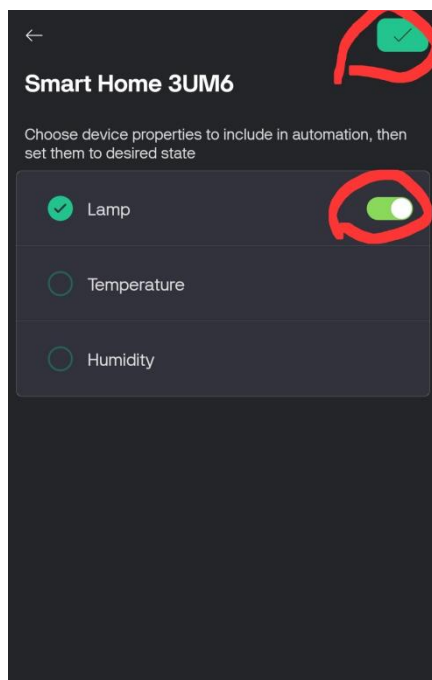
Hình 3.60 – Chọn “Smart Home 3UM6”

Tiếp theo, chọn thiết bị muốn điều khiển:



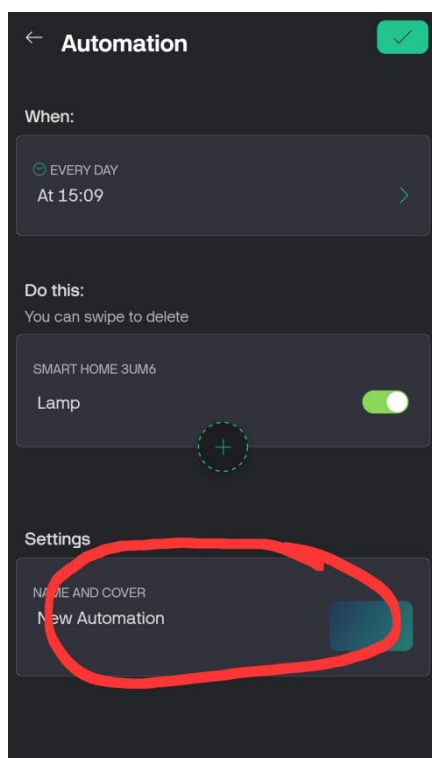
Hình 3.61 – Chọn “Lamp”

Vì là bật đèn nên hãy bấm nút kích hoạt đối diện dấu tích. Sau đó, bấm dấu tích xanh ở bên trên góc phải để hoàn thành việc chọn:



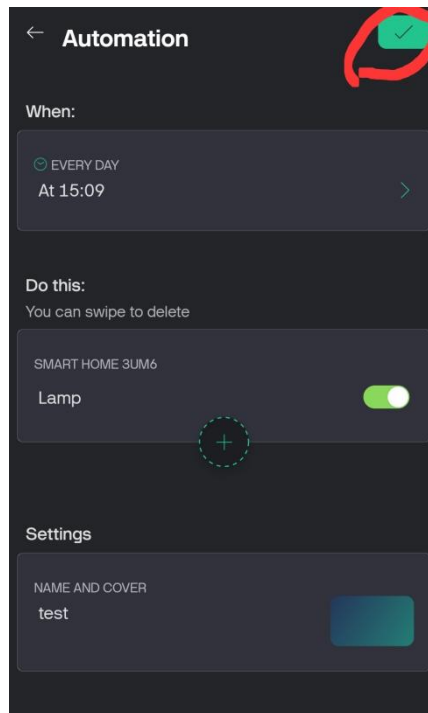
Hình 3.62 – Bấm kích hoạt và chọn dấu tích xanh

Sau đó, chọn mục “NAME AND COVER” để đặt tên cho automation cũng như hình nền:



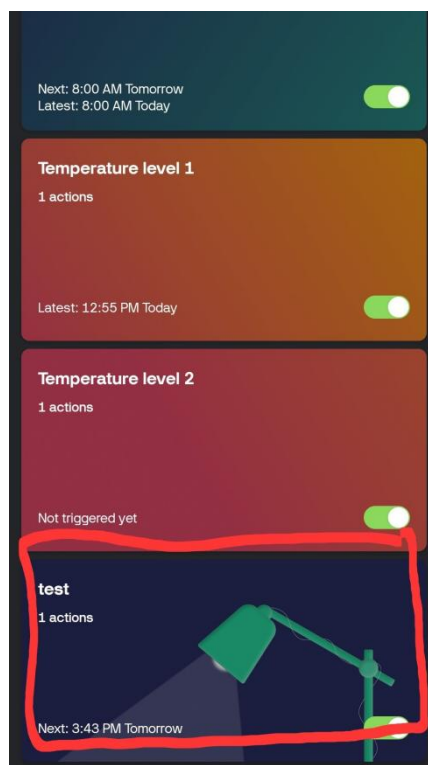
Hình 3.63 – Chọn mục “NAME AND COVER”

Sau khi đặt tên và chọn nền thì bấm dấu tích ở phía bên trên góc phải lần nữa để hoàn thành việc tạo một automation:



Hình 3.64 – Chọn dấu tích lần cuối để hoàn thành

Hoàn tất tạo ra một automation trên Blynk:



Hình 3.65 – Hoàn thành automation

CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

4.1. Kết luận

Bài báo cáo thực tập tốt nghiệp của nhóm chúng em đã trình bày về những nghiên cứu, thiết kế cũng như triển khai hệ thống quản lý nhà thông minh dựa trên nền tảng IoT một cách đơn giản nhưng vô cùng tiện lợi, dễ dàng sử dụng cho người dùng.

Hệ thống bao gồm các thành phần chính như:

- Điều khiển và giám sát các thiết bị từ xa qua ứng dụng Blynk web/app.

- Giám sát các dữ liệu về nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng trên ứng dụng Blynk web/app. Những dữ liệu đó sẽ được thu thập từ việc sử dụng các cảm biến. Từ đó có thể theo dõi cũng như giám sát và tự động điều khiển các thiết bị sao cho một cách hợp lý nhất, hiệu quả nhất.

- Người dùng có thể điều khiển các thiết bị theo ý muốn bằng giọng nói, mà không cần thông qua việc phải sử dụng Blynk trên web/app. Điều này giúp cho người dùng dễ dàng tương tác với các thiết bị một cách tiện lợi, dễ dàng.

- Việc sử dụng chức năng Automation của Blynk cũng giúp cho người dùng cải thiện được chất lượng cuộc sống càng ngày được nâng cao, tiện lợi hơn. Như việc cài đặt hẹn giờ để điều khiển các thiết bị theo ý muốn hay sẽ thông báo hoặc cảnh báo khi có các dấu hiệu bất thường từ môi trường xung quanh.

Kết quả thử nghiệm sản phẩm của nhóm chúng em hiện tại đã cho thấy hệ thống hoạt động một cách đơn giản nhưng lại hiệu quả, có tính ổn định và đáp ứng được các yêu cầu đề ra.

Với đề tài Xây dựng ứng dụng IoT quản lý nhà thông minh của nhóm chúng em, nó có thể đề xuất giải pháp mới cho hệ thống quản lý nhà thông minh, có tích hợp các công nghệ IoT tiên tiến và hiện đại nhất.

Việc đánh giá về độ hoạt động hiệu quả của hệ thống thông qua các lần thử nghiệm và phân tích đã cho thấy hệ thống hoạt động tốt, ổn định.

Ngoài ra, thành quả sản phẩm ở bài báo cáo thực tập này sẽ góp phần nâng cao chất lượng cuộc sống của con người bằng cách mang đến một ngôi nhà thông minh, tiện nghi và an toàn.

4.2. Hướng phát triển

Nếu như nhóm em có thêm thời gian hoặc có thể sẽ làm luận văn, thì nhóm em có thể nâng cấp cho hệ thống để hỗ trợ thêm nhiều tính năng cũng như dịch vụ mới. Chẳng hạn như nhận diện khuôn mặt hay sử dụng thẻ từ để mở cửa, ra lệnh bằng các cử chỉ như tay hay khẩu hình để điều khiển các thiết bị, vv...

Không chỉ dừng ở việc hỗ trợ thêm các tính năng mới, nhóm sẽ nghiên cứu và phát triển thêm về các thuật toán học máy để có thể tối ưu hóa hiệu quả hoạt động của hệ thống như tự động điều chỉnh các thiết bị hoặc dự đoán nhu cầu của người dùng.

Nhóm chúng em cũng sẽ nghiên cứu thêm về các giải pháp bảo mật tiên tiến nhất để đảm bảo được tính toàn vẹn, an toàn cho hệ thống và dữ liệu của người dùng.

Với hệ thống mà theo hướng nghiên cứu đã được nhóm nêu ở trên, thì với mô hình hệ thống đó có thể được ứng dụng vào các mô hình nhà ở khác nhau, từ nhà phố cho đến các biệt thự hay các căn chung cư hoặc căn hộ cao cấp.

Hệ thống cũng có thể sử dụng được trong các lĩnh vực như văn phòng, khách sạn hay trường học và cả bệnh viện, vv...

Với mô hình hệ thống như thế, nó sẽ góp phần lớn vào việc tiết kiệm năng lượng cũng như bảo vệ môi trường và nâng cao chất lượng cuộc sống của con người.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] S. Santos. (2024, March 4). ESP32 with load cell and HX711 amplifier (Digital Scale). Random Nerd Tutorials. <https://randomnerdtutorials.com/esp32-load-cell-hx711/#load-cells-intro>
- [2] Yida. (2020b, November 4). 10 things you can do with your HX711 and load cell. Latest Open Tech From Seeed. <https://www.seeedstudio.com/blog/2019/11/26/10-things-you-can-do-with-your-hx711-and-load-cell/#:~:text=Introduction%20to%20HX711%20and%20Load%20Cell,-What%20is%20the&text=The%20HX711%20is%20a%20precision,reporting%20them%20to%20another%20microcontroller.>
- [3] Kit WIFI ble esp32 nodemcu-32s CH340 AI-thinker. Hshop.vn - Điện tử & Robot. (n.d.). <https://hshop.vn/products/kit-rf-thu-phat-wifi-ble-esp32-nodemcu-32s-ch340-ai-thinker>
- [4] Cảm Biến Cường độ ánh sáng Quang Trở. Nshopvn.com. (n.d.). https://nshopvn.com/product/cam-bien-cuong-do-anh-sang-quang-tro/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwg8qzBhAoEiwAWagLrCiGX0AniS5bS3SueFEJa60Z44jxBbo6hlzwtm0Cet171MdkTl78qxoCVu0QAvD_BwE
- [5] Mạch điều Khiển động cơ BƯỚC A4988. Nshopvn.com. (n.d.-b). https://nshopvn.com/product/mach-dieu-khien-dong-co-buoc-a4988/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwg8qzBhAoEiwAWagLrFo3cdkjpkn_5tiJL-sByuRxJzpTcDveal9S60IEaBQggHvpo-zxIBoCrkYQAvD_BwE
- [6] Động CƠ Bước Nema 17 (42) 48 mm 1.5a 0.55 nm. Điện Tử 360(E360). (n.d.). <https://dientu360.com/dong-co-buoc-nema-17-42-48-mm-1-5a-0-55-nm>
- [7] A4988 drv8825 mạch điều Khiển động CƠ Bước in 3D. Linh kiện điện tử, điện công nghiệp, tự động hóa, cơ khí. (n.d.). <https://www.thegioiic.com/a4988-drv8825-mach-dieu-khien-dong-co-buoc-in-3d>
- [8] What is iot? - internet of things explained - AWS. (n.d.). <https://aws.amazon.com/what-is/iot/>

[9] Language reference. Arduino Reference - Arduino Reference. (n.d.).
<https://www.arduino.cc/reference/en/>