

TRƯỜNG ĐẠI HỌC GIAO THÔNG VẬN TẢI
PHÂN HIỆU TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN KỸ THUẬT VIỄN THÔNG



BÁO CÁO ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

**Đề tài: THIẾT KẾ HỆ THỐNG GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN
THÔNG MINH CHO KHUÔN VIÊN VÀ NHÀ**

Sinh viên thực hiện : Ngô Quang Tịnh

Lớp - Khóa : Kỹ thuật Viễn thông - K61

Giảng viên hướng dẫn : TS. Trần Xuân Trường

Thành phố Hồ Chí Minh 01/2025



NỘI DUNG TRÌNH BÀY

PHẦN I: TỔNG QUAN DỰ ÁN

PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

PHẦN IV: KẾT LUẬN, HƯỚNG PHÁT TRIỂN



PHẦN I: TỔNG QUAN DỰ ÁN

1.1 Đặt vấn đề

Mức độ phổ cập công nghệ ở Hoa Kỳ so với Việt Nam:

Tại **Hoa Kỳ**, có 69% hộ gia đình có ít nhất một thiết bị nhà thông minh trong ngôi nhà của họ [3]. 53,9% nhà ở tại Hoa Kỳ sẽ được tự động hóa thông thông qua tác động của ngành công nghiệp nhà thông minh vào năm 2023 [3].

Tại **Việt Nam**, ước tính có tới 80% số lượng người dân chưa tiếp cận với các ứng dụng, tiện ích của smarthome [4].



PHẦN I: TỔNG QUAN DỰ ÁN

1.1 Đặt vấn đề

Những bất tiện còn tồn tại trong nhiều ngôi nhà ở Việt Nam:

- **Cháy, rò rỉ khí gas** chưa nhận biết kịp thời
- Các **thiết bị gia dụng** cần phải bật/tắt tại 1 điểm cố định, và chưa thể tự động bật/tắt
- Trộm **đột nhập** thì chưa nhận biết kịp thời
- **Trời mưa** thì chưa nhận biết kịp thời
- **Cầu cứu** cho người trong nhà chưa có



PHẦN I: TỔNG QUAN DỰ ÁN

1.2 Mục tiêu của đề án tốt nghiệp

Mục tiêu chính của đề tài là xây dựng một hệ thống IoT thông minh cho khuôn viên và nhà, gồm **2 phần chính**:

Giám sát & Điều khiển



PHẦN I: TỔNG QUAN DỰ ÁN

1.2 Mục tiêu của đề án tốt nghiệp

- Giám sát và điều khiển

Giám sát:

Thụ động:

- Nhận cảnh báo tại chỗ và qua điện thoại khi:
 - Có đột nhập
 - Có cháy, rò rỉ gas
- Nhận cảnh báo qua điện thoại khi:
 - Có mưa
 - Có cầu cứu

Chủ động:

- Quan sát nhiệt độ, độ ẩm
- Trạng thái các thiết bị



PHẦN I: TỔNG QUAN DỰ ÁN

1.2 Mục tiêu của đồ án tốt nghiệp - Giám sát và điều khiển

Điều khiển:

Tự động: điều khiển các thiết bị dựa trên ngưỡng cảm biến

Chủ động: điều khiển các thiết bị thông qua điện thoại (online), hoặc thông qua bảng điều khiển trung tâm/phòng khách (offline)

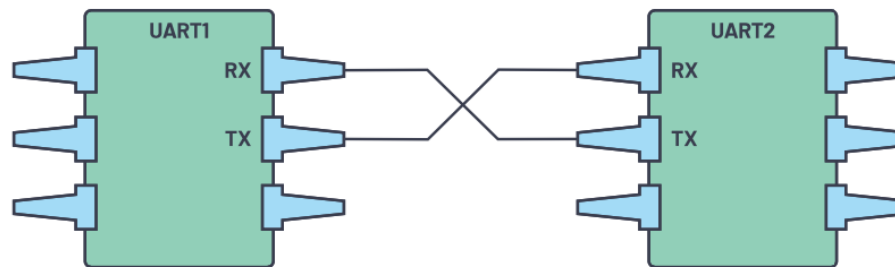
PHẦN I: TỔNG QUAN DỰ ÁN

1.3 Một số giao thức sử dụng trong dự án

- Giao thức UART

Khái niệm: UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter), hay bộ thu-phát không đồng bộ phổ quát, là một trong những giao thức truyền thông thiết bị-với-thiết bị được sử dụng nhiều nhất [5].

Giao diện [5]:



Truyền dữ liệu: Trong UART, chế độ truyền ở dạng gói tin [5]. Phần kết nối máy phát và máy thu bao gồm việc tạo các gói tin nối tiếp và điều khiển các đường phân cứng vật lý đó [5].



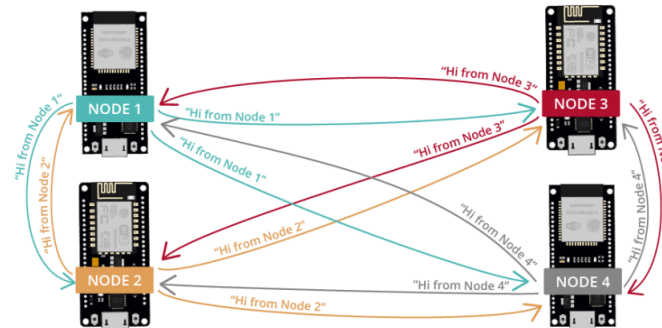
Gói tin UART [5]

PHẦN I: TỔNG QUAN DỰ ÁN

1.4 Một số giao thức sử dụng trong dự án

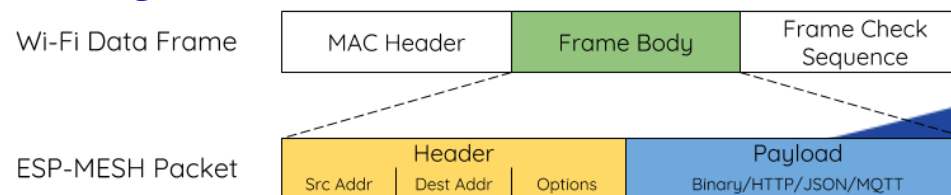
- Giao thức ESP-WIFI-MESH

Khái niệm: ESP-WIFI-MESH là giao thức mạng được xây dựng dựa trên giao thức Wi-Fi. Nó cho phép nhiều thiết bị (node) trải rộng trên một khu vực vật lý rộng lớn được kết nối với nhau trong một mạng WLAN [6].



Mesh topology

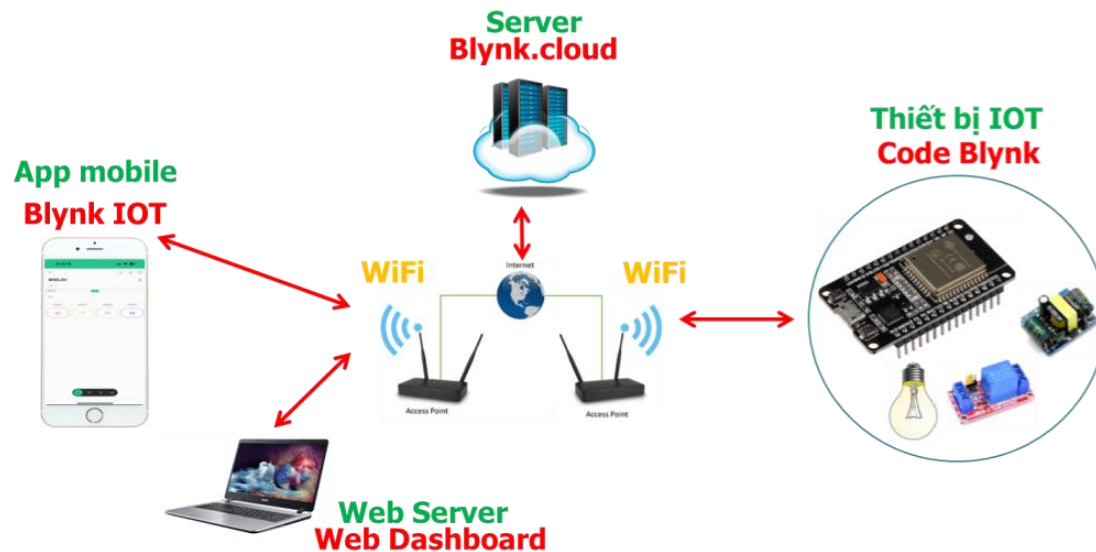
Truyền dữ liệu: broadcasting là một tính năng cho phép một gói ESP-WIFI-MESH được truyền đồng thời đến tất cả các node trong mạng [6]. Sau đây là biểu diễn gói tin ESP-WIFI-MESH [6]:



PHẦN I: TỔNG QUAN DỰ ÁN

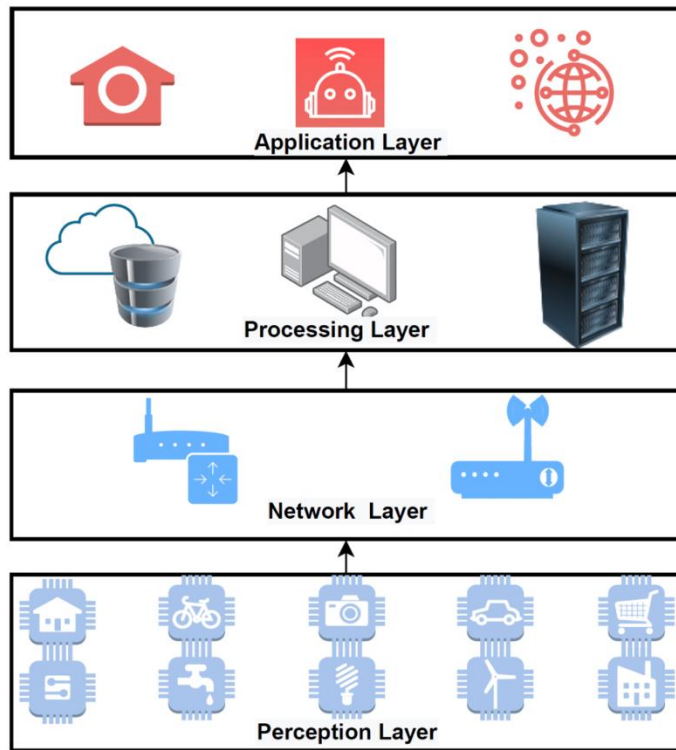
1.5 Dịch vụ SaaS - Blynk

Về Blynk: Blynk IoT là một nền tảng IOT giúp kết nối và điều khiển các thiết bị IoT từ xa qua internet [7]. Server Blynk đóng vai trò trung gian, xử lý các yêu cầu từ ứng dụng Blynk IOT và các thiết bị IoT như ESP32 hay ESP8266 [7].

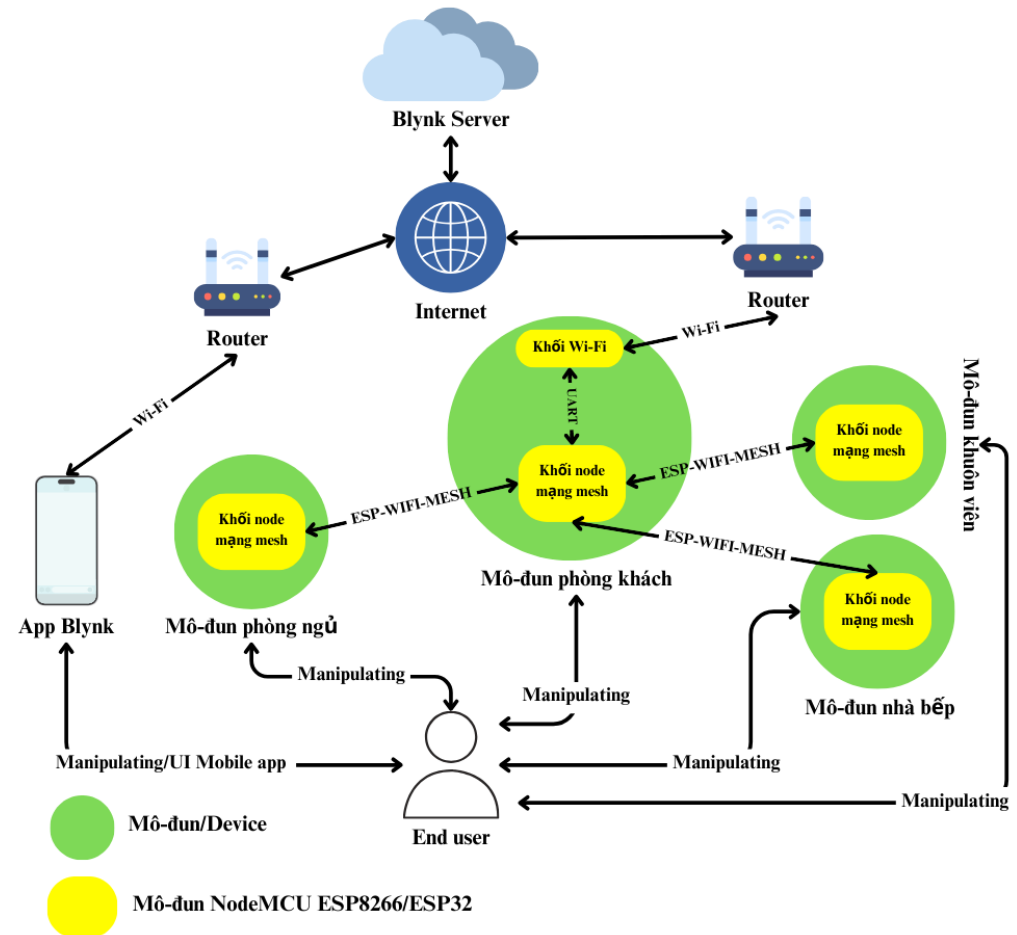


Minh hoạ hệ thống IoT khi sử dụng Blynk [7]

2.1 Tổng quan hệ thống



IoT layers [1]

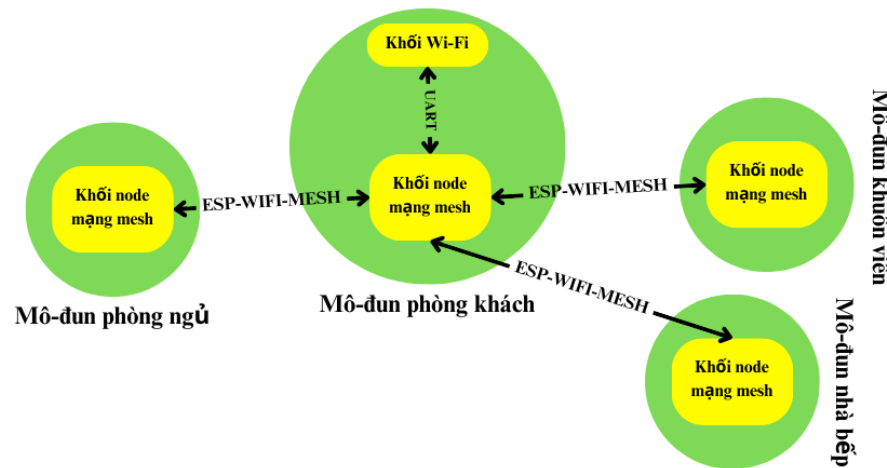


Tổng quan hệ thống

2.2 Khối node mạng mesh phòng khách

- Truyền thông

Khối node mạng mesh phòng khách



- Trung gian dữ liệu giữa Khối Wi-Fi và các node trong mạng mesh thông qua giao tiếp UART
- Hoặc nhận lệnh điều khiển từ Khối Wi-Fi
- Hoặc cung cấp dữ liệu cảm biến, trạng thái thiết bị, sự kiện tại mô-đun cho Khối Wi-Fi

2.2 Khối node mạng mesh phòng khách

- Định dạng của dữ liệu truyền - nhận

| Thông tin | Kiểu dữ liệu |
|---|--|
| Node ID của NodeMCU gửi (from) | Số nguyên (uint32_t) |
| Node ID của NodeMCU nhận (to) | Số nguyên (uint32_t) |
| Số lượng đối tượng điều khiển/giám sát (nPieces) | Số nguyên (uint8_t) |
| Mảng dữ liệu các đối tượng điều khiển/giám sát (pieceArray) | Mảng các đối tượng điều khiển/giám sát (Piece[]) |

Cấu trúc đầy đủ của 1 gói tin hay đối tượng gói tin tự định nghĩa (Package)

PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

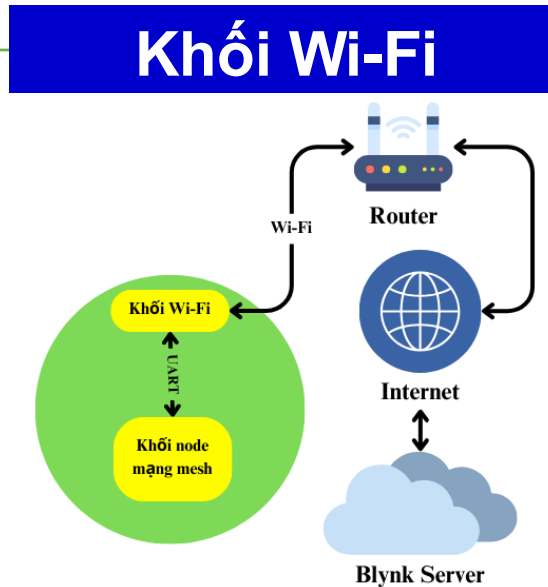
2.2 Khối node mạng mesh phòng khách

- Định dạng của dữ liệu truyền - nhận

| Thông tin | Kiểu dữ liệu |
|--|------------------------|
| ID (id) | Chuỗi/văn bản (String) |
| Tên (name) | Chuỗi/văn bản (String) |
| Ký hiệu viết tắt (sign) | Chuỗi/văn bản (String) |
| Loại Piece (type), đối tượng piece này có thể tạo nên từ giá trị cảm biến (SENSOR_TYPE), tạo ra để điều khiển/cập nhật trạng thái thiết bị (CONTROL_TYPE) hay tạo ra để đẩy thông báo lên app Blynk (EVENT_TYPE) | Chuỗi/văn bản (String) |
| Giá trị (value) | Chuỗi/văn bản (String) |
| Kiểu dữ liệu của thông tin Giá trị (valueType), có thể là số nguyên hoặc lô-gíc | Chuỗi/văn bản (String) |
| Tên mô-đun (fromModule), dữ liệu của piece được lấy từ mô-đun này | Chuỗi/văn bản (String) |
| Mã sự kiện (eventCode), thông tin này kết hợp với thông tin Loại Piece, dùng để đẩy thông báo lên app Blynk | Chuỗi/văn bản (String) |

Cấu trúc đầy đủ của 1 đối tượng điều khiển/giám sát tự định nghĩa (Piece)

2.3 Khối Wi-Fi

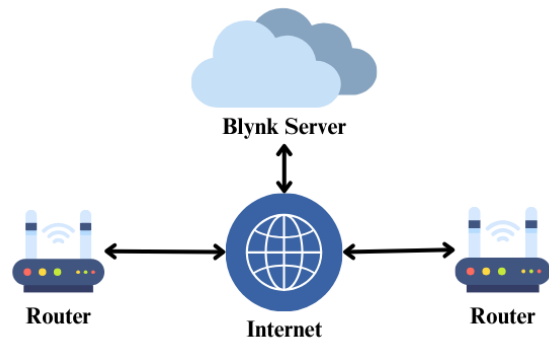


- Xử lý tín hiệu từ Blynk (đóng vai trò như 1 máy chủ thứ 2)
- Cập nhật dữ liệu từ các Khối node mạng mesh
- Cập nhật dữ liệu cho Blynk Server
- Cập nhật dữ liệu cho các Khối node mạng mesh

PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

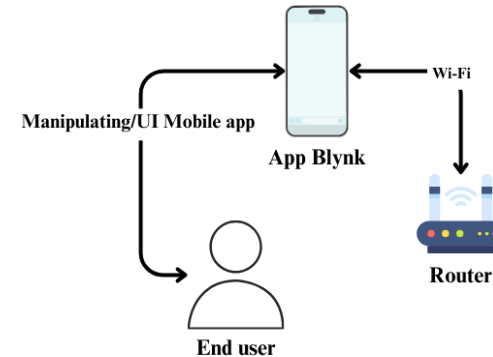
2.4 Blynk Server và App Blynk

Blynk Server



- Lưu trữ dữ liệu lần cuối
- Trung gian giữa App Blynk và Khôi Wi-Fi
- Xử lý sự kiện như gửi email cảnh báo

App Blynk



- Giúp người dùng giám sát
- Giúp người dùng điều khiển
- Giúp người dùng nhận thông báo (vd: cảnh báo)



PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.4 Blynk Server và App Blynk

Blynk Server

| EVENT NAME | EVENT CODE | TYPE | E-MAIL TO | PUSH NOTIFICATIONS TO | Limit |
|------------|------------|----------|--------------|-----------------------|-------------|
| RAIN | rain | Info | Device Owner | Device Owner | 1event/1min |
| THIEF | thief | Warning | Device Owner | Device Owner | 1event/1sec |
| 252 | 252 | Critical | Device Owner | Device Owner | 1event/1sec |
| GAS | gas | Warning | Device Owner | Device Owner | 1event/1min |
| SMOKE | smoke | Warning | Device Owner | Device Owner | 1event/1min |

Danh sách những thông báo, những sự kiện đã thiết kế trên Blynk

2.4 Blynk Server và App Blynk

Blynk Server

| NAME | PIN | DATA TYPE | MIN | MAX |
|-----------------|-----|-----------|-----|-----|
| MODULE NAME | V0 | String | | |
| MONITOR | V1 | String | | |
| PIECE | V2 | String | | |
| NUMERICAL ORDER | V3 | Integer | 0 | 100 |
| SWITCH | V4 | Integer | 0 | 1 |

Danh sách Datastream đã thiết kế trên Blynk

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng khách

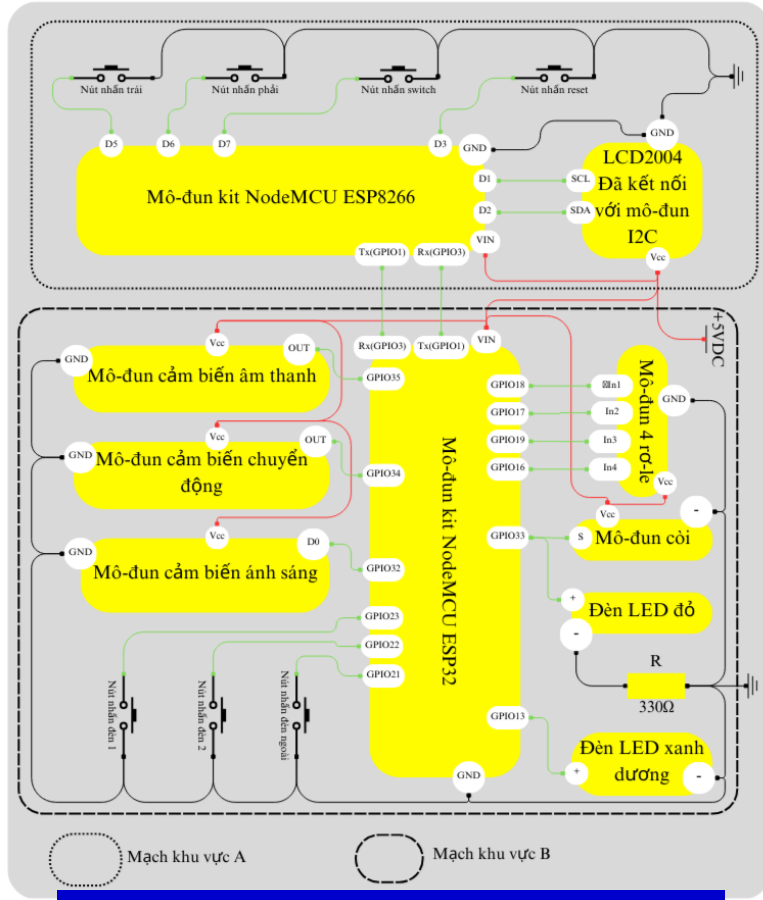
| STT | ID | Name | Sign | Type | Value Type | Value (mặc định) | From Module | Event Code |
|-----|-----|--------------------|------|--------------|------------|------------------|-------------|------------|
| 1 | 100 | 252 Recourse | 252 | EVENT_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Living Room | 252 |
| 2 | 101 | Thief Detection | Thi | EVENT_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Living Room | thief |
| 3 | 102 | Light Detection | LD | SENSOR_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Living Room | |
| 4 | 103 | Porch Light | PL | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Living Room | |
| 5 | 104 | Porch Light A Mode | PLAM | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 1 | Living Room | |
| 6 | 105 | Light 1 | L1 | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Living Room | |
| 7 | 106 | Light 2 | L2 | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Living Room | |
| 8 | 107 | Clap Switch Mode | CSM | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 1 | Living Room | |

**Tập dữ liệu các đối tượng Piece của
Mô-đun phòng khách**

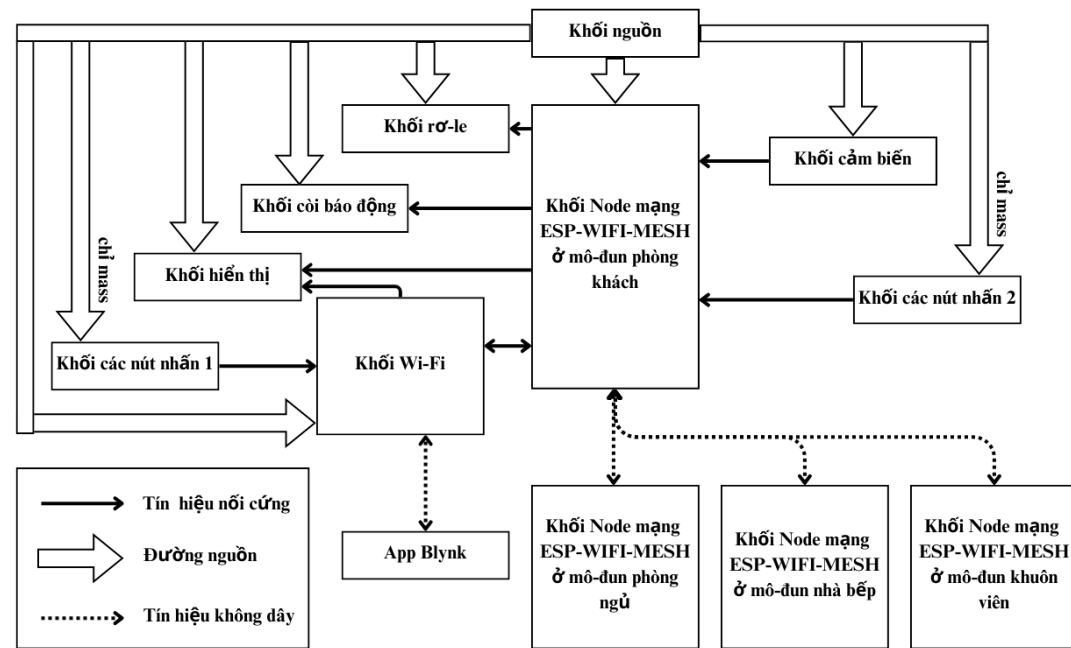
PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng khách



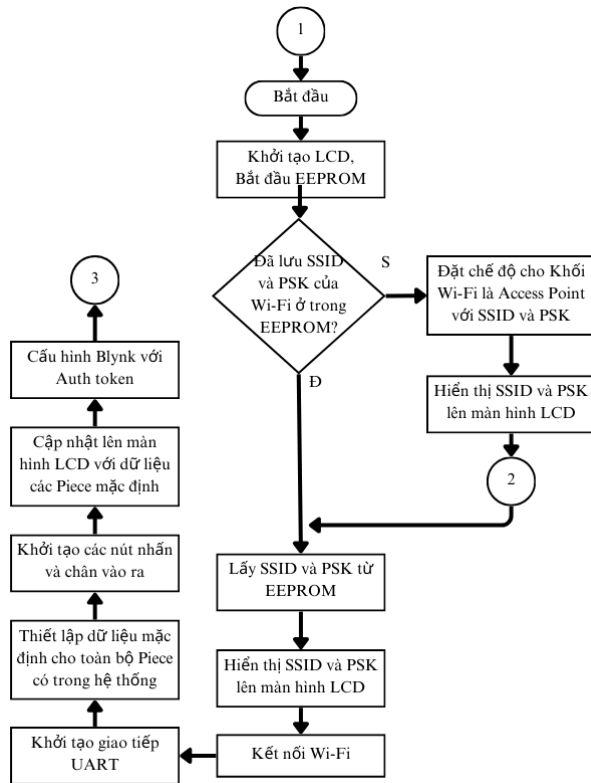
Mạch nguyên lý



Sơ đồ tổng quan

2.5 Thiết bị/device

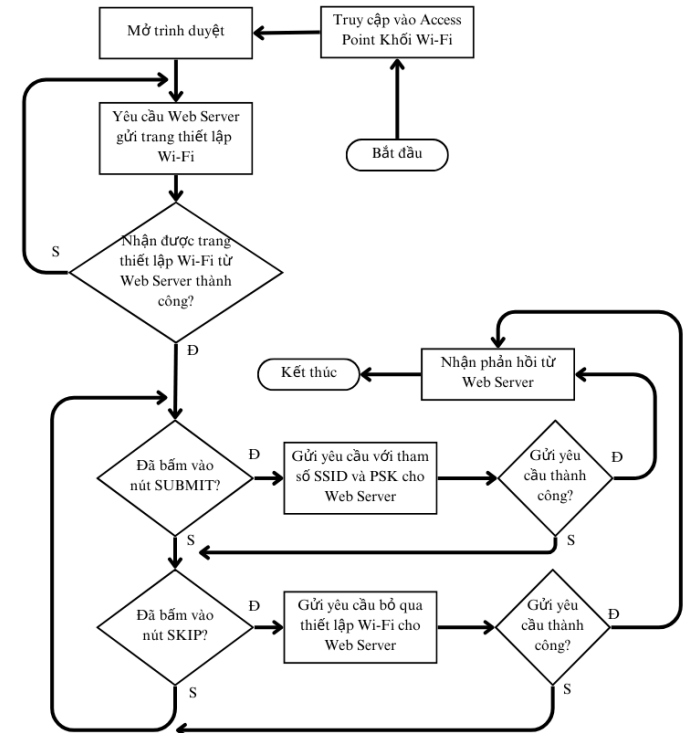
- Mô-đun phòng khách
 - Khôi Wi-Fi – Thiết lập ban đầu



Lưu đồ thiết lập ban đầu



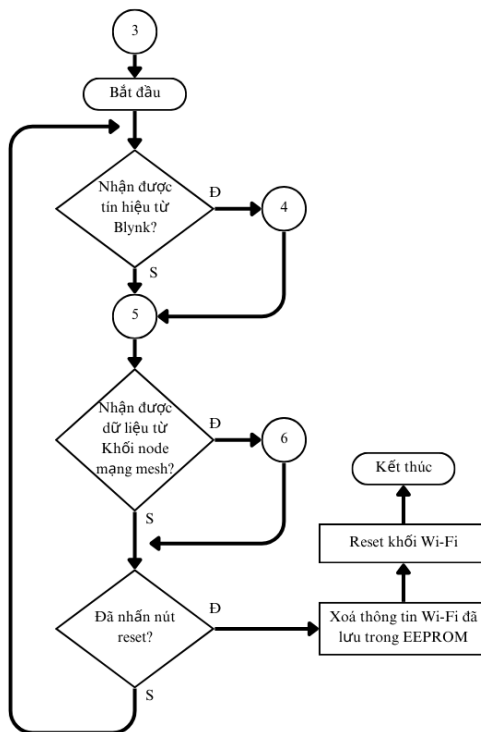
- Khởi Wi-Fi - Tác vụ thiết lập thông tin Wi-Fi ban đầu



Luồng thêm thông tin Wi-Fi từ Client

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng khách
 - Khối Wi-Fi – Lưu đồ xử lý chính

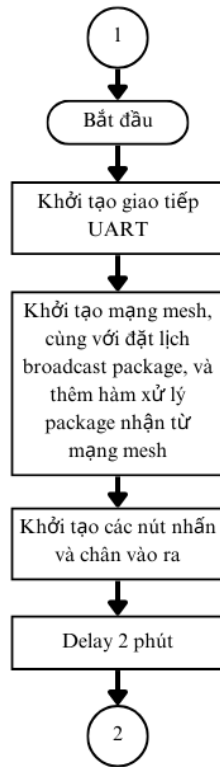


Lưu đồ xử lý chính

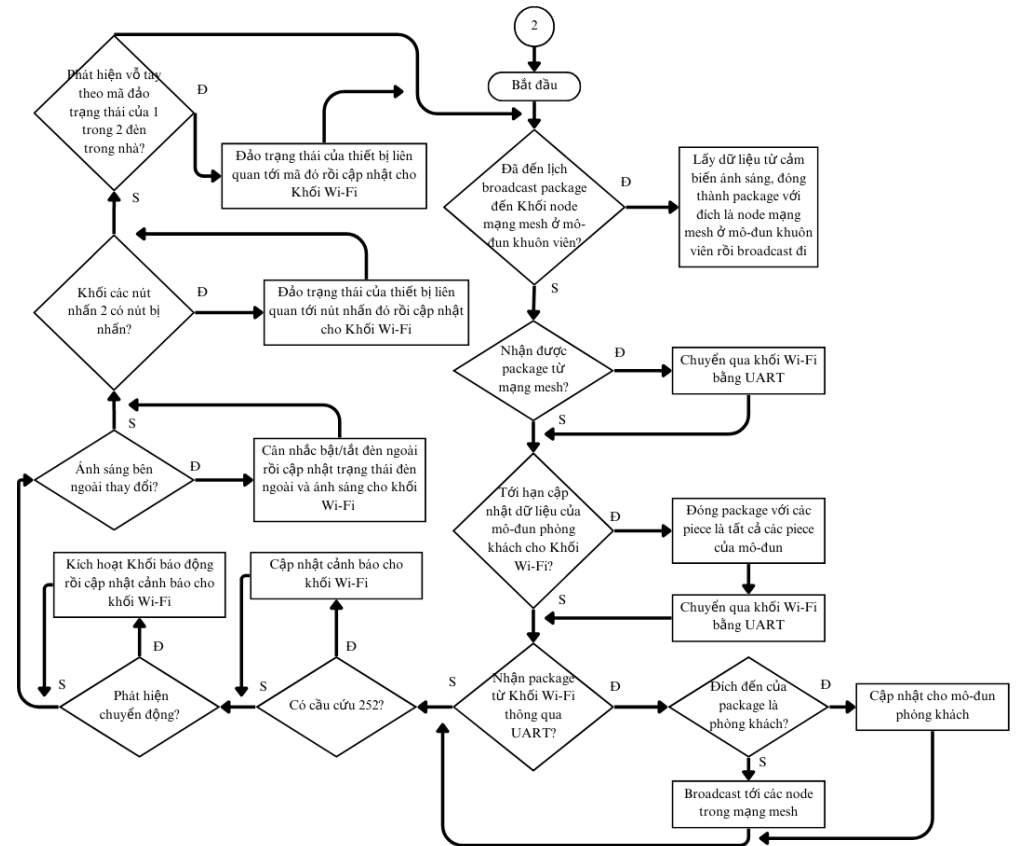
PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng khách
- Khối node mạng mesh



Lưu đồ thiết lập ban đầu

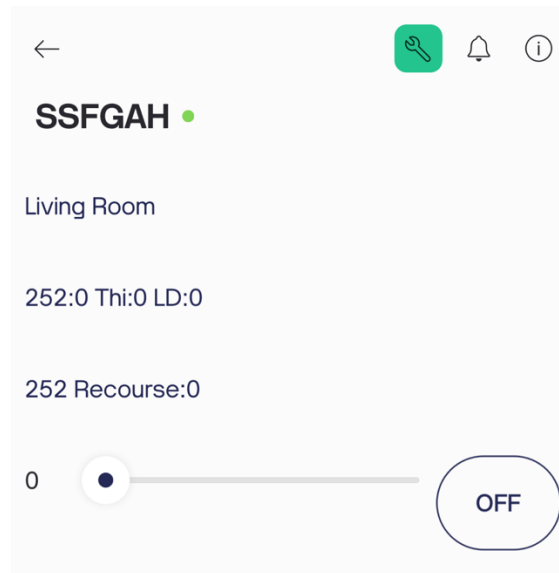
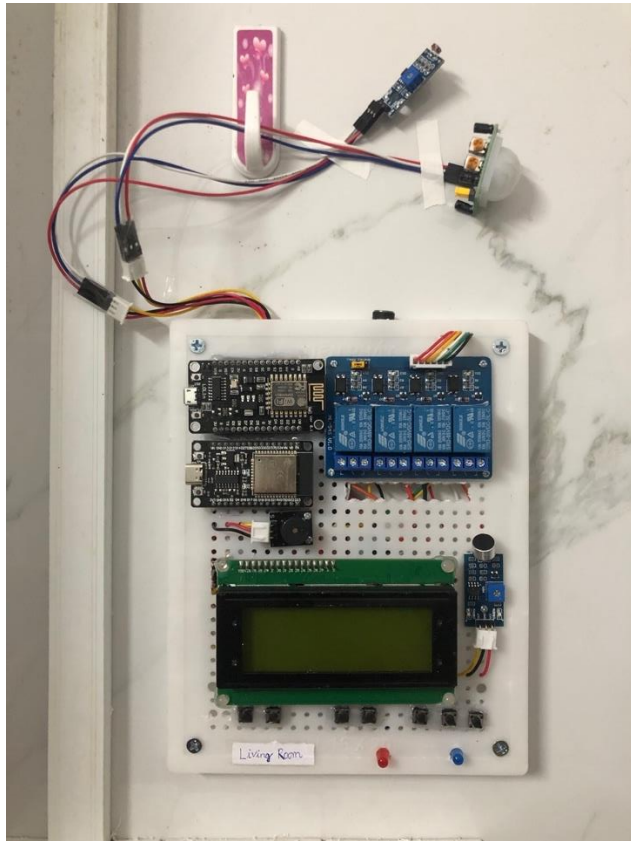


Lưu đồ xử lý chính

PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng khách



Piece hiện tại
thuộc phòng
khách

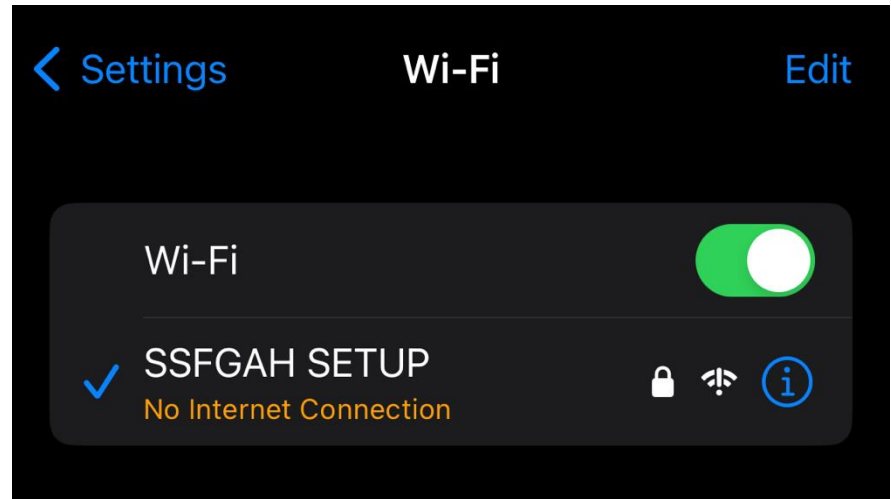


LCD với màn
hình đồng bộ
với app Blynk

Hoàn thiện phần cứng

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng khách - Thực hiện tác vụ thêm Wi-Fi



Wi-Fi Setup

SSID:

Password:

SUBMIT

SKIP

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng ngủ

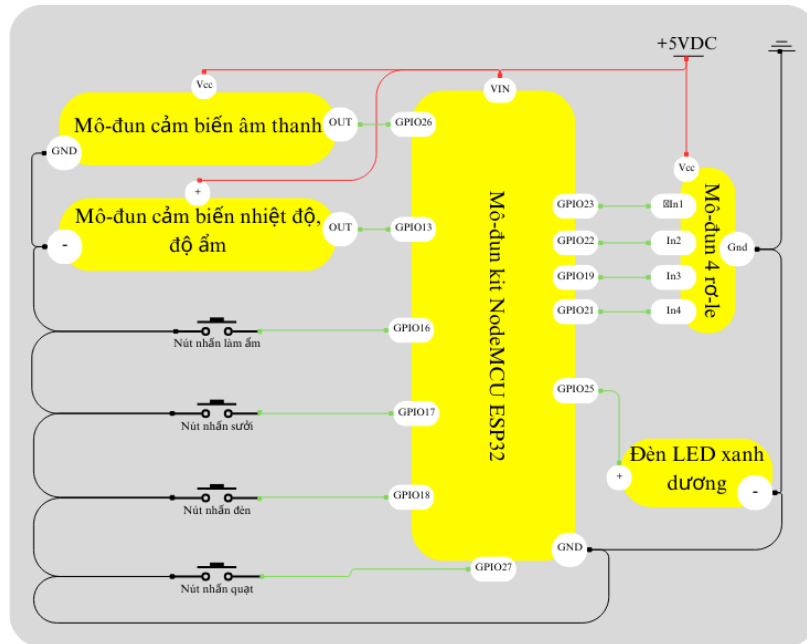
| STT | ID | Name | Sign | Type | Value Type | Value (mặc định) | From Module | Event Code |
|-----|-----|-------------------|-------|--------------|------------|------------------|-------------|------------|
| 1 | 200 | Temperature | Te | SENSOR_TYPE | INT_TYPE | 0 | Bedroom | |
| 2 | 201 | Humidity | Hu | SENSOR_TYPE | INT_TYPE | 0 | Bedroom | |
| 3 | 202 | 252 Recourse | 252 | EVENT_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Bedroom | 252 |
| 4 | 203 | Light | L | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Bedroom | |
| 5 | 204 | Clap Switch Mode | CSM | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 1 | Bedroom | |
| 6 | 205 | Fan | Fa | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Bedroom | |
| 7 | 206 | Fan A Mode | FaAM | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 1 | Bedroom | |
| 8 | 207 | Fan Te Thresh | FaTT | CONTROL_TYPE | INT_TYPE | 23 | Bedroom | |
| 9 | 208 | Heater | He | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Bedroom | |
| 10 | 209 | Heater A Mode | HeAM | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 1 | Bedroom | |
| 11 | 210 | Heater Te Thresh | HeTeT | CONTROL_TYPE | INT_TYPE | 18 | Bedroom | |
| 12 | 211 | Humidifier | H | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Bedroom | |
| 13 | 212 | Humidifier A Mode | HAM | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 1 | Bedroom | |
| 14 | 213 | H Hu Thresh | HHuT | CONTROL_TYPE | INT_TYPE | 40 | Bedroom | |

Tập dữ liệu các đối tượng Piece của Mô-đun phòng ngủ

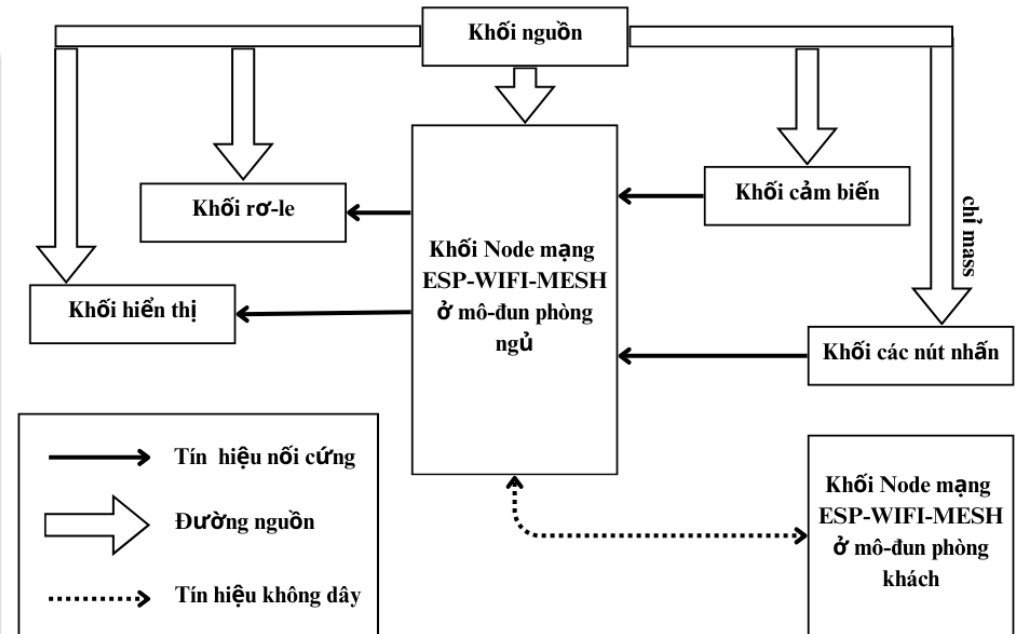
PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng ngủ



Mạch nguyên lý

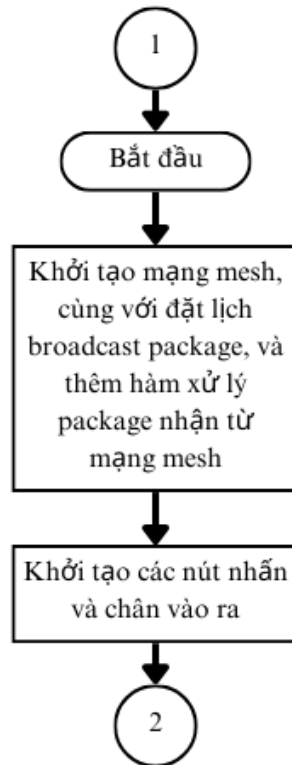


Sơ đồ tổng quan

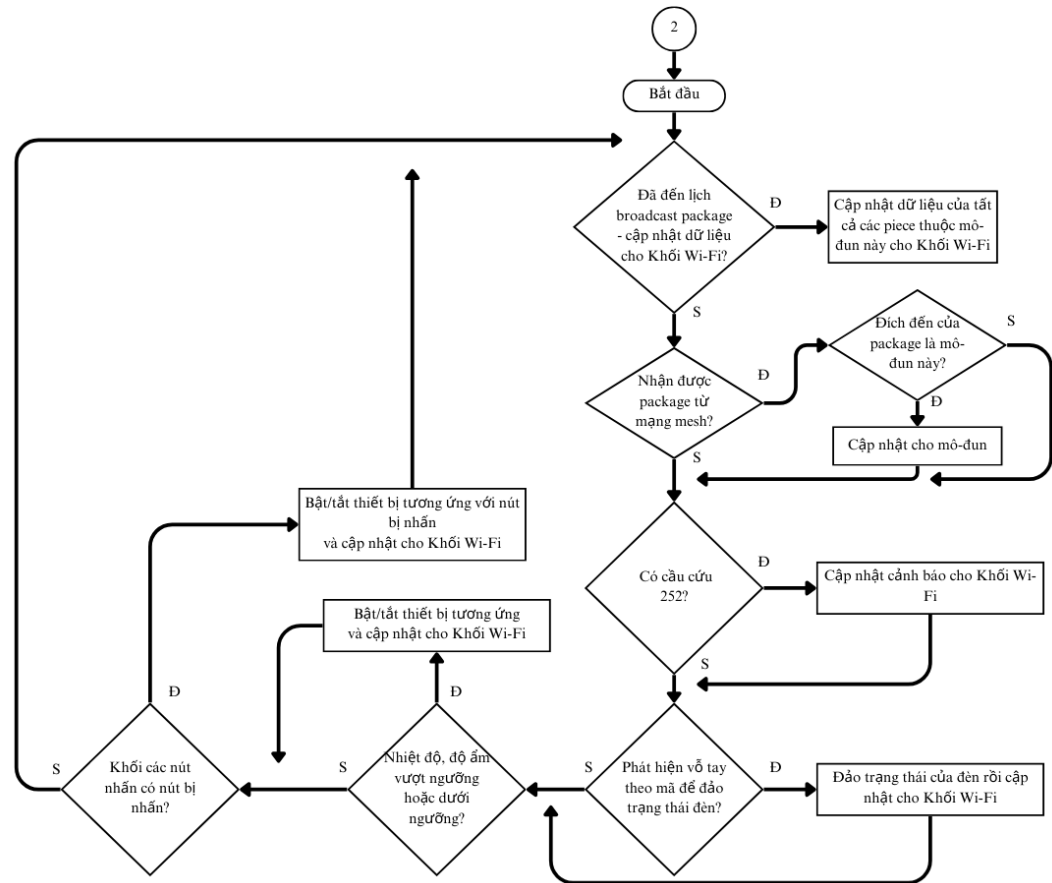
PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng ngủ
- Khối node mạng mesh



Lưu đồ thiết lập ban đầu

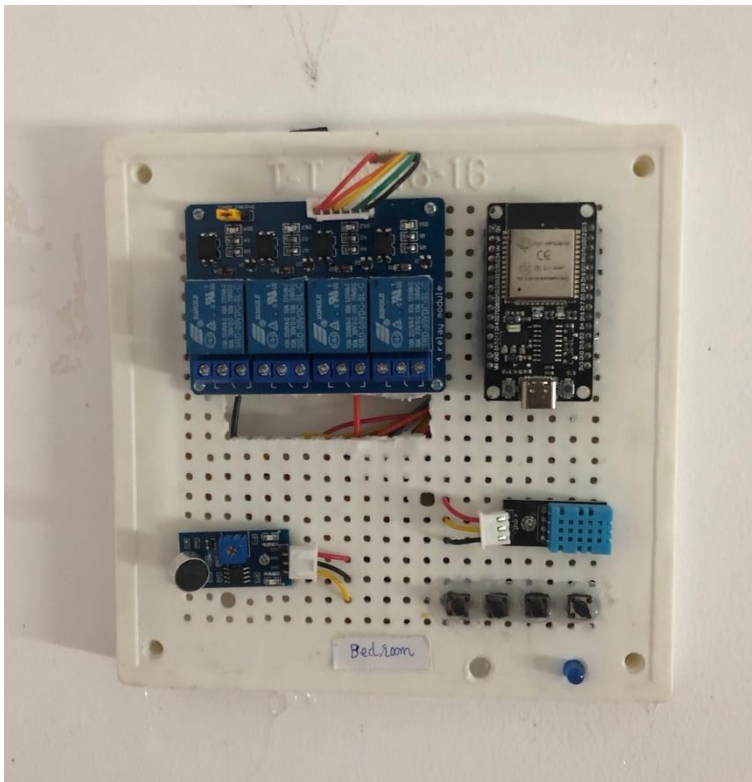


Lưu đồ xử lý chính

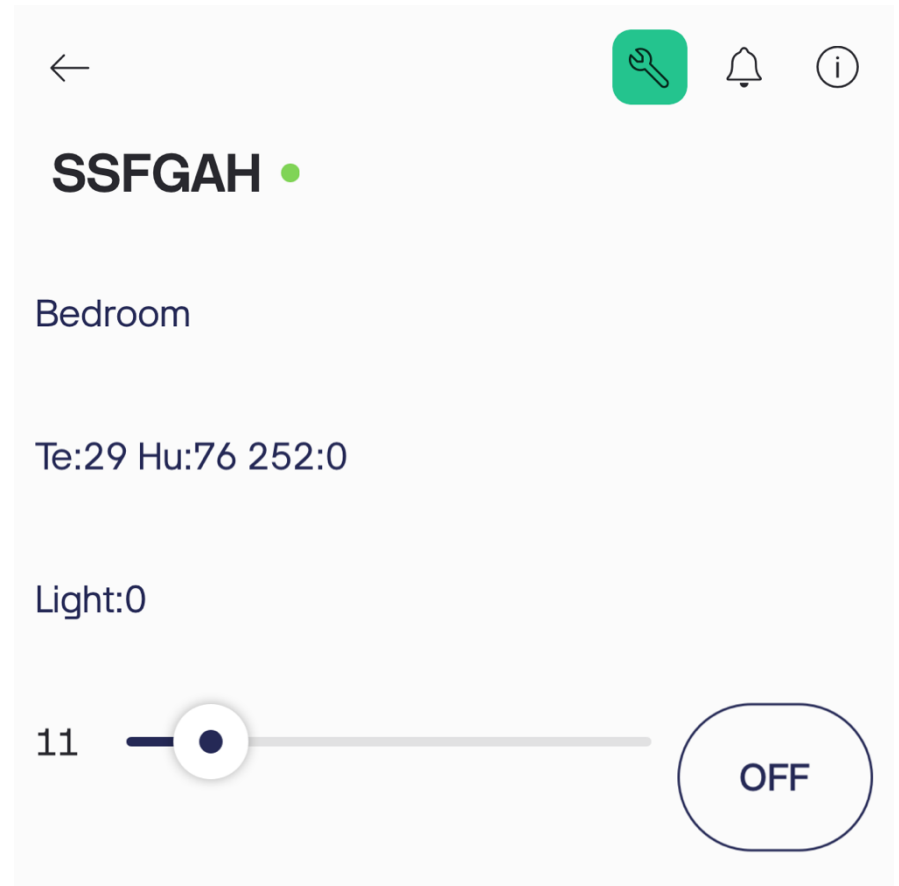
PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun phòng ngủ



Hoàn thiện phần cứng



Piece hiện tại thuộc phòng ngủ

PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

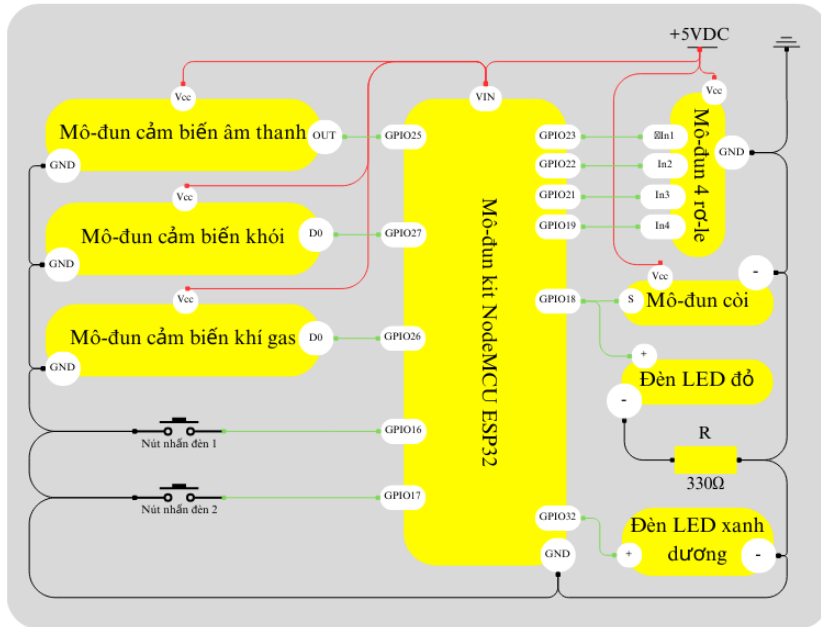
2.5 Thiết bị/device - Mô-đun nhà bếp

| STT | ID | Name | Sign | Type | Value Type | Value (mặc định) | From Module | Event Code |
|-----|-----|------------------|------|--------------|------------|------------------|-------------|------------|
| 1 | 300 | Smoke | Sm | EVENT_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Kitchen | smoke |
| 2 | 301 | Gas | Gas | EVENT_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Kitchen | gas |
| 3 | 302 | 252 Recourse | 252 | EVENT_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Kitchen | 252 |
| 4 | 303 | Light 1 | L1 | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Kitchen | |
| 5 | 304 | Light 2 | L2 | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Kitchen | |
| 6 | 305 | Clap Switch Mode | CSM | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 1 | Kitchen | |

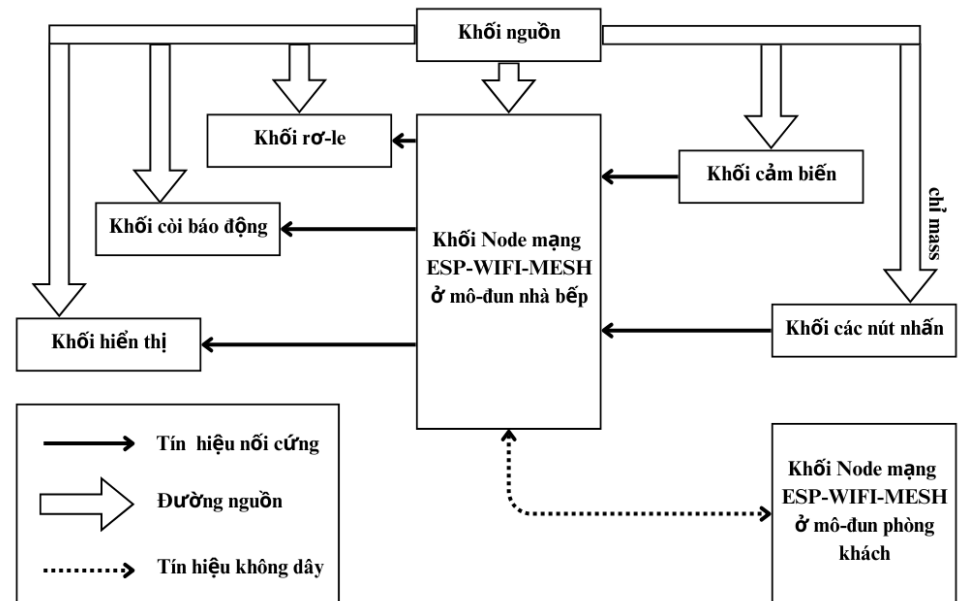
**Tập dữ liệu các đối tượng Piece của
Mô-đun nhà bếp**

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun nhà bếp



Mạch nguyên lý

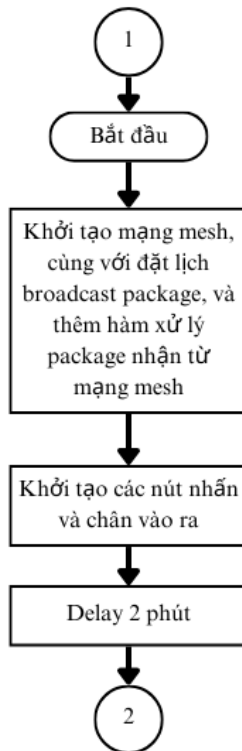


Sơ đồ tổng quan

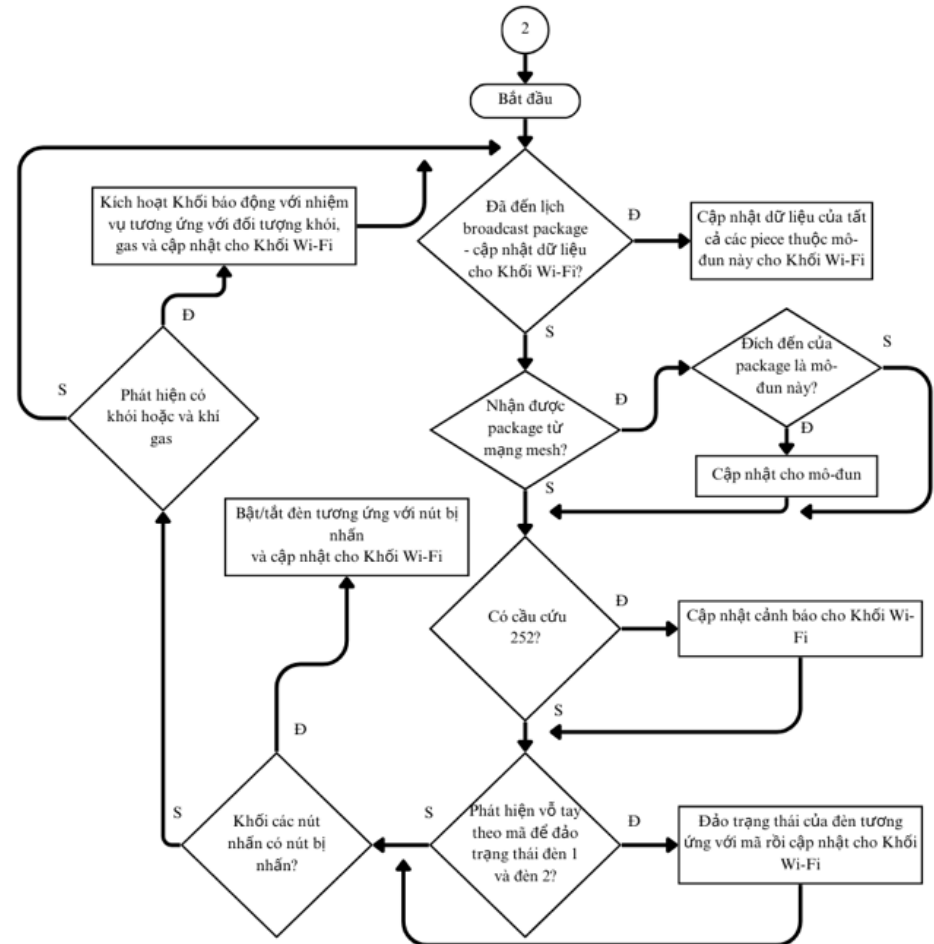
PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun nhà bếp
- Khối node mạng mesh



Lưu đồ thiết lập ban đầu

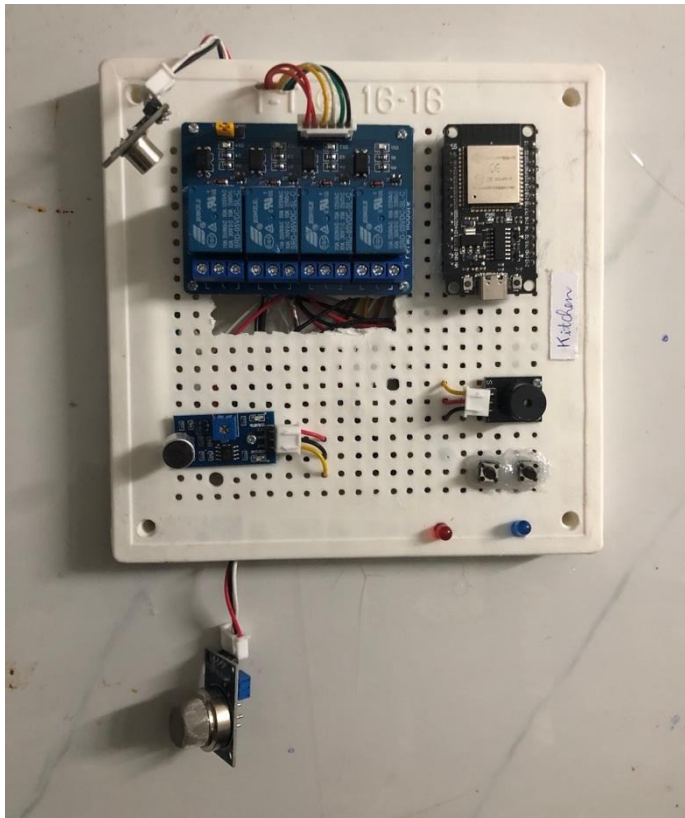


Lưu đồ xử lý chính

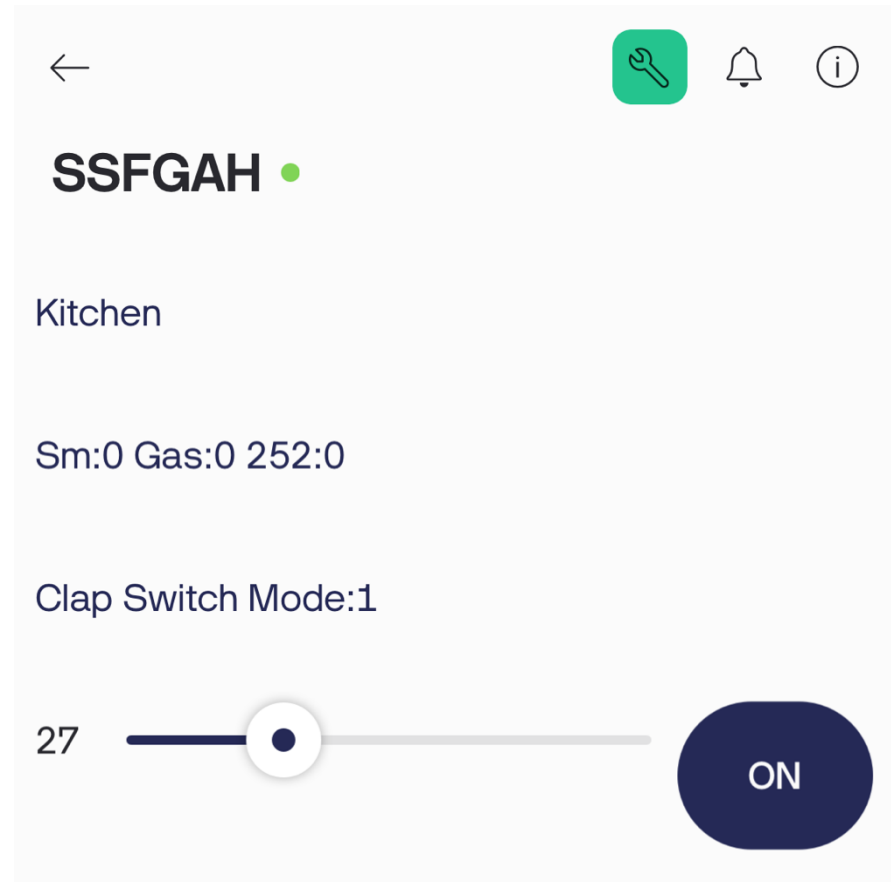
PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun nhà bếp



Hoàn thiện phần cứng



Piece hiện tại thuộc nhà bếp

PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun khuôn viên

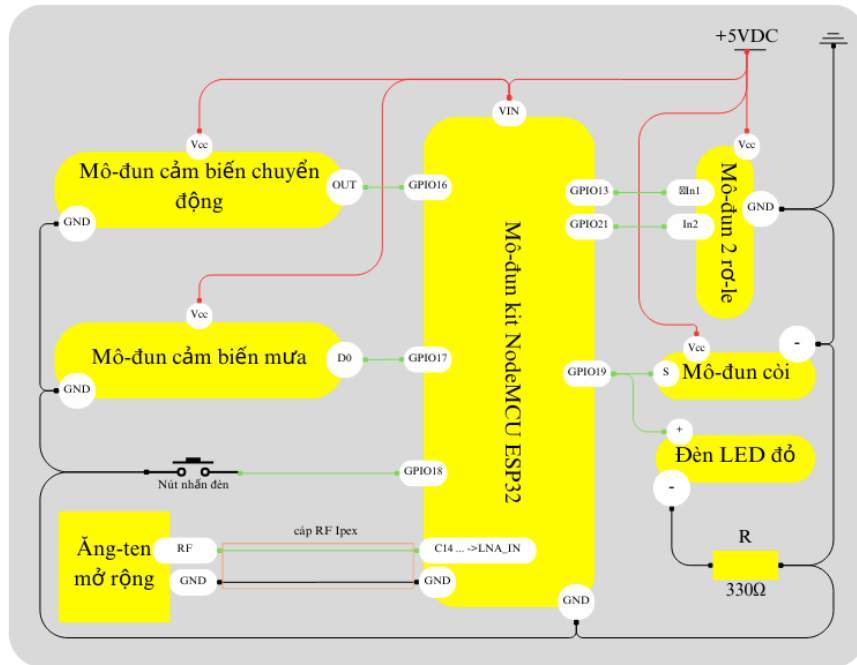
| STT | ID | Name | Sign | Type | Value Type | Value (mặc định) | From Module | Event Code |
|-----|-----|-----------------|------|--------------|------------|------------------|-------------|------------|
| 1 | 400 | Thief Detection | Thi | EVENT_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Garden | thief |
| 2 | 401 | Rain Detection | Rain | EVENT_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Garden | rain |
| 3 | 402 | Light | L | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 0 | Garden | |
| 4 | 403 | Light A Mode | LAM | CONTROL_TYPE | BOOL_TYPE | 1 | Garden | |

Tập dữ liệu các đối tượng Piece của Mô-đun khuôn viên

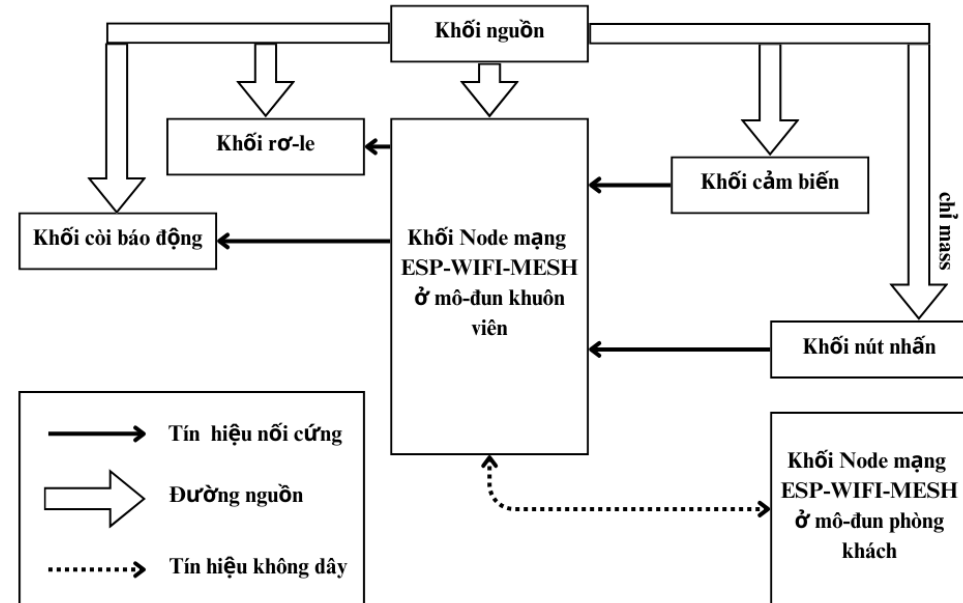
PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun khuôn viên



Mạch nguyên lý

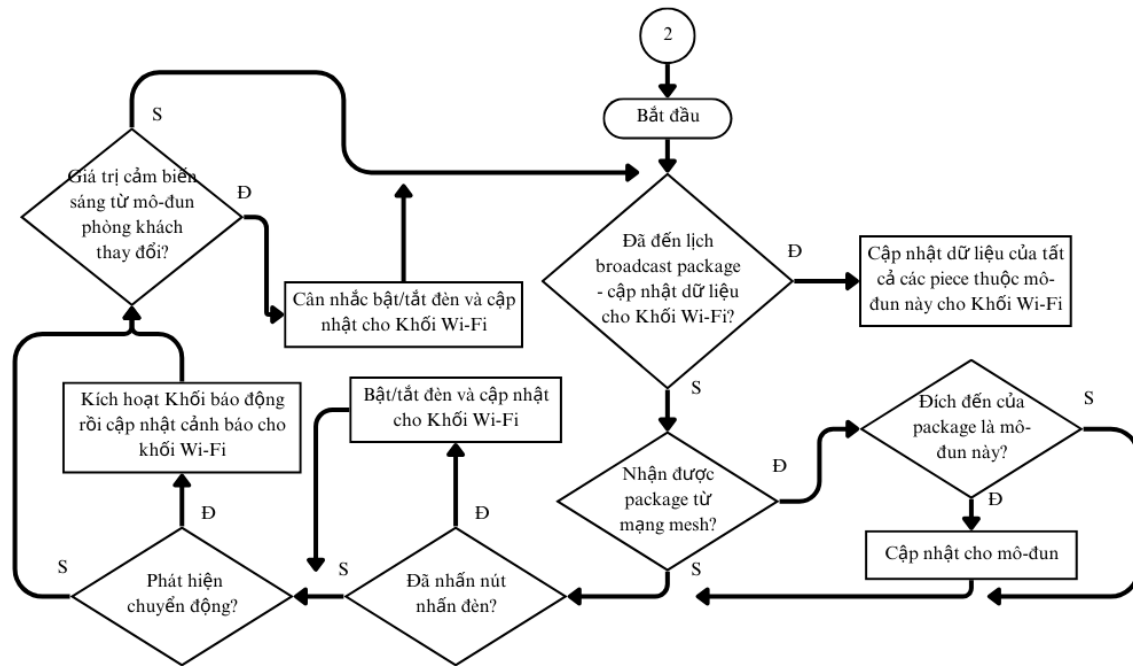


Sơ đồ tổng quan

PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun khuôn viên
- Khối node mạng mesh



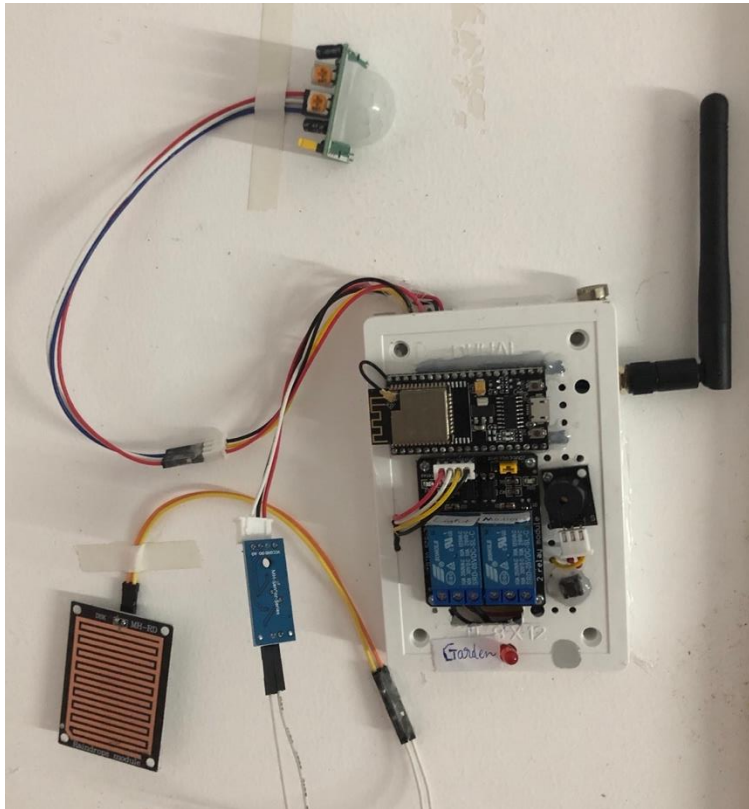
Lưu đồ thiết lập ban đầu

Lưu đồ xử lý chính

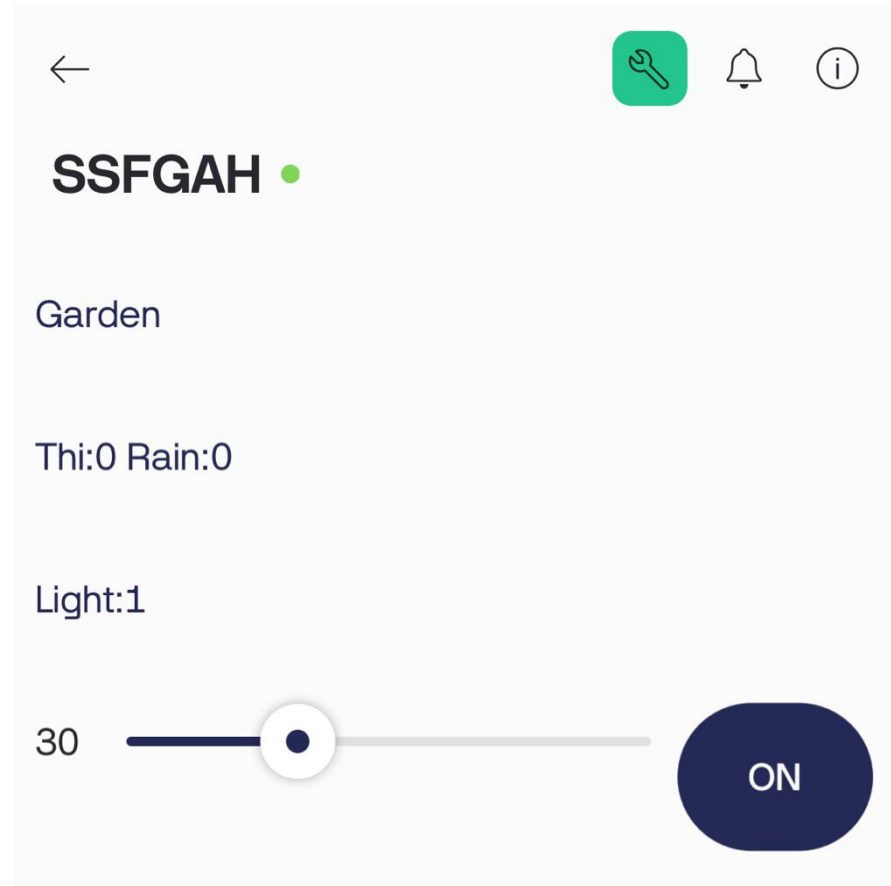
PHẦN II: THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

2.5 Thiết bị/device

- Mô-đun khuôn viên



Hoàn thiện phần cứng



**Piece hiện tại thuộc
khuôn viên**

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.1 Môi trường kiểm thử

Tiến hành kiểm thử với môi trường có điều kiện như sau:

- Địa điểm: tại phòng trọ nơi em đang sinh sống, phường Tăng Nhơn Phú A, thành phố Thủ Đức.
- Điều kiện môi trường: phòng trọ chỉ có 1 phòng và phòng này có gác lửng, tương đối thoáng, tương đối yên tĩnh, nhiệt độ và độ ẩm tự nhiên không bị thay đổi bởi điều hoà, nhưng ánh sáng tự nhiên vào phòng bị hạn chế cần phải bật đèn.
- Hệ thống: Các mô-đun được lắp đặt vào các khu vực của phòng. Có Wi-Fi để hệ thống kết nối đến. Đã đăng nhập vào ứng dụng Blynk trên điện thoại



PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.2 Kỳ vọng kiểm thử

Những tính năng sẽ hoạt động tốt và đạt tỷ lệ thành công 80% trở lên, riêng với những tính năng liên quan đến mô-đun phòng ngủ thì tỷ lệ thành công mong muốn khoảng trên 70% vì ở đây có cảm biến DHT11, khi nó đọc dữ liệu thì nó sẽ làm delay việc xử lý của vi điều khiển với các tác vụ khác.

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Chiếu sáng thông minh

Nội dung: các đèn ngoài nhà có thể tự bật/tắt dựa trên giá trị của cảm biến ánh sáng.

| STT | Có ánh sáng bên ngoài? | | Trạng thái đèn | | Mô-đun |
|-----|------------------------|-------|----------------|-----|-------------|
| | Có | Không | Bật | Tắt | |
| 1 | | x | x | | Phòng khách |
| 2 | x | | | x | |
| 3 | | x | x | | |
| 4 | x | | | x | |
| 5 | | x | x | | |
| 6 | | x | x | | Khuôn viên |
| 7 | x | | | x | |
| 8 | | x | x | | |
| 9 | x | | | x | |
| 10 | | x | x | | |

Kết quả kiểm thử: 10/10

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Chiếu sáng thông minh

Kết quả kiểm thử: 10/10

Nội dung: bật/tắt đèn qua điện thoại có kết nối internet.

| Mô-đun | STT | Tên đèn | Trạng thái đèn trước khi bật/tắt | | Điều khiển | | Trạng thái đèn sau khi bật/tắt | |
|-------------|-----|-----------|----------------------------------|-----|------------|-----|--------------------------------|-----|
| | | | Bật | Tắt | Bật | Tắt | Bật | Tắt |
| Phòng khách | 1 | Đèn 1 | | x | x | | x | |
| | 2 | Đèn 2 | | x | x | | x | |
| | 3 | Đèn ngoài | x | | | x | | x |
| | 4 | Đèn 1 | x | | | x | | x |
| Phòng ngủ | 5 | Đèn | | x | x | | x | |
| | 6 | Đèn | x | | | x | | x |
| Nhà bếp | 7 | Đèn 1 | | x | x | | x | |
| | 8 | Đèn 2 | | x | x | | x | |
| Khuôn viên | 9 | Đèn | x | | | x | | x |
| | 10 | Đèn | | x | x | | x | |

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- An ninh thông minh

Kết quả kiểm thử: 10/10

Nội dung: Cảnh báo đột nhập tại vị trí trước phòng khách và khu vực khuôn viên dựa trên cảm biến chuyển động...

| Mô-đun | STT | Thực hiện báo động tự động? | Hành động |
|-------------|-----|-----------------------------|--|
| Phòng khách | 1 | x | Chuyển động trước cảm biến chuyển động |
| | 2 | x | |
| | 3 | x | |
| | 4 | x | |
| | 5 | x | |
| Khuôn viên | 6 | x | |
| | 7 | x | |
| | 8 | x | |
| | 9 | x | |
| | 10 | x | |

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Giám sát thông số môi trường thông minh

Nội dung: Theo dõi nhiệt độ, độ ẩm tại phòng ngủ dựa trên cảm biến DHT11.

| STT | Nhiệt độ từ nhiệt kế (Độ C) | Nhiệt độ quan sát trên app (Độ C) | Độ ẩm từ nhiệt kế (%) | Độ ẩm quan sát trên app (%) |
|-----|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1 | 27 | 29 | 71 | 76 |
| 2 | 27 | 29 | 71 | 76 |
| 3 | 27 | 29 | 72 | 76 |
| 4 | 27 | 29 | 71 | 76 |
| 5 | 27 | 29 | 71 | 77 |

Kết quả kiểm thử: có độ chênh lệch tương đối lớn khi tham chiếu với nhiệt kế

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Giám sát thông số môi trường thông minh

Nội dung: Theo dõi có/không mưa dựa trên cảm biến mưa.

| STT | Có mưa? | | Đã nhận được thông báo? | | Ghi chú |
|-----|---------|-------|-------------------------|-----|---------|
| | Có | Không | Đúng | Sai | |
| 1 | x | | x | | |
| 2 | x | | x | | |
| 3 | x | | x | | |
| 4 | x | | x | | |
| 5 | x | | x | | |

Kết quả kiểm thử: 5/5

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Giám sát thông số môi trường thông minh

Nội dung: Theo dõi ngoài trời sáng/tối dựa trên cảm biến ánh sáng.

| STT | Có ánh sáng bên ngoài? | | Đã phát hiện ánh sáng? | |
|-----|------------------------|-------|------------------------|-----|
| | Có | Không | Đúng | Sai |
| 1 | | x | | x |
| 2 | x | | x | |
| 3 | | x | | x |
| 4 | x | | x | |
| 5 | | x | | x |

Kết quả kiểm thử: 5/5

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Giám sát thông số môi trường thông minh

Nội dung: báo động khi phát hiện khí gas.

| STT | Có khí gas? | | Có báo động? | |
|-----|-------------|-------|--------------|-------|
| | Có | Không | Có | Không |
| 1 | x | | x | |
| 2 | x | | x | |
| 3 | x | | x | |
| 4 | x | | x | |
| 5 | x | | x | |

Kết quả kiểm thử: 5/5

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Giám sát thông số môi trường thông minh

Nội dung: báo động khi phát hiện khói.

| STT | Có khói? | | Có báo động? | |
|-----|----------|-------|--------------|-------|
| | Có | Không | Có | Không |
| 1 | x | | x | |
| 2 | x | | x | |
| 3 | x | | x | |
| 4 | x | | x | |
| 5 | x | | x | |

Kết quả kiểm thử: 5/5

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Gia dụng thông minh

Nội dung: quạt có thể tự bật/tắt dựa trên giá trị nhiệt độ.

| STT | Ngưỡng cho chế độ tự động (Độ C) | Nhiệt độ hiện tại (Độ C) | Trạng thái rơ-le quạt | |
|-----|--|-----------------------------|--------------------------|-----|
| | | | Bật | Tắt |
| 1 | 23 | 29 | x | |
| 2 | 31 | 29 | | x |
| 3 | 27 | 29 | x | |
| 4 | 29 | 29 | | x |
| 5 | 28 | 29 | x | |

Kết quả kiểm thử: 5/5

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Gia dụng thông minh

Nội dung: máy sưởi có thể tự bật/tắt dựa trên giá trị nhiệt độ.

| STT | Ngưỡng cho chế độ tự động (Độ C) | Nhiệt độ hiện tại (Độ C) | Trạng thái rô-le máy sưởi | |
|-----|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----|
| | | | Bật | Tắt |
| 1 | 18 | 29 | | x |
| 2 | 31 | 29 | x | |
| 3 | 29 | 29 | | x |
| 4 | 13 | 29 | | x |
| 5 | 40 | 29 | x | |

Kết quả kiểm thử: 5/5

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Gia dụng thông minh

Nội dung: máy làm ẩm có thể tự bật/tắt dựa trên giá trị độ ẩm.

| STT | Ngưỡng cho chế độ tự động (%) | Độ ẩm hiện tại (%) | Trạng thái rô-le cho máy làm ẩm | |
|-----|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----|
| | | | Bật | Tắt |
| 1 | 40 | 78 | | x |
| 2 | 78 | 78 | | x |
| 3 | 86 | 78 | x | |
| 4 | 73 | 79 | | x |
| 5 | 80 | 78 | x | |

Kết quả kiểm thử: 5/5

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Gia dụng thông minh

Kết quả kiểm thử: 10/10

Nội dung: các thiết bị là quạt, sưởi, máy làm ẩm này có thể được bật/tắt qua điện thoại.

| STT | Tên thiết bị | Trạng thái thiết bị trước khi bật/tắt | | Điều khiển | | Trạng thái thiết bị sau khi bật/tắt | |
|-----|--------------|---------------------------------------|-----|------------|-----|-------------------------------------|-----|
| | | Bật | Tắt | Bật | Tắt | Bật | Tắt |
| 1 | Quạt | x | | | x | | x |
| 2 | Quạt | | x | x | | x | |
| 3 | Quạt | x | | | x | | x |
| 4 | Máy sưởi | x | | | x | | x |
| 5 | Máy sưởi | | x | x | | x | |
| 6 | Máy sưởi | x | | | x | | x |
| 7 | Máy làm ẩm | x | | | x | | x |
| 8 | Máy làm ẩm | | x | x | | x | |
| 9 | Máy làm ẩm | x | | | x | | x |
| 10 | Máy làm ẩm | | x | x | | x | |

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Cầu cứu thông minh

Nội dung: Cầu cứu 252 cho các phòng trừ khuôn viên. Nhận tiếng động từ cảm biến âm thanh.

Kết quả kiểm thử: 8/9

| STT | Đã nhận được thông báo cầu cứu? | | Ghi chú | Thực hiện tại mô-đun |
|-----|---------------------------------|-------|--|----------------------|
| | Có | Không | | |
| 1 | x | | | Phòng khách |
| 2 | x | | | |
| 3 | | x | thất bại, do chậm nhịp | |
| 4 | x | | | Phòng ngủ |
| 5 | x | | | |
| 6 | x | | | |
| 7 | x | | | Nhà bếp |
| 8 | x | | | |
| 9 | | | nhận được thông báo, nhưng từ phòng khách, do 2 mô-đun này được đặt khá gần nhau, với 1event/1s thì 2 sự kiện cùng loại không thể cùng đẩy lên cùng 1 lúc. Cho nên lần này không tính. | |
| 10 | x | | | |



PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Thiết lập ban đầu

Nội dung: thêm thông tin Wi-Fi kết nối cho hệ thống trên trình duyệt.

Kết quả kiểm thử: 5/5

| STT | Gửi yêu cầu lên server | | Nhận phản hồi từ server với nội dung: | | |
|-----|------------------------|--------|--|-------------------------------------|---------|
| | Skip | Submit | "Web Server got your submit request, SSID & PSK were saved." | "Web Server got your skip request." | <trống> |
| 1 | x | | | x | |
| 2 | | x | x | | |
| 3 | x | | | x | |
| 4 | | x | x | | |
| 5 | x | | | x | |

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Bảng điều khiển trung tâm/phòng khách

Nội dung: điều khiển các thiết bị thông qua Bảng điều khiển trung tâm/phòng khách.

Kết quả kiểm thử: 10/10

| Mô-đun | STT | Tên thiết bị | Trạng thái thiết bị trước khi bật/tắt | | Điều khiển | | Trạng thái thiết bị sau khi bật/tắt | |
|-------------|-----|--------------|---------------------------------------|-----|------------|-----|-------------------------------------|-----|
| | | | Bật | Tắt | Bật | Tắt | Bật | Tắt |
| Phòng khách | 1 | Đèn 1 | | x | x | | x | |
| | 2 | Đèn 2 | x | | | x | | x |
| | 3 | Đèn ngoài | | x | x | | x | |
| Phòng ngủ | 4 | Đèn | | x | x | | x | |
| | 5 | Quạt | | x | x | | x | |
| | 6 | Sưởi | | x | x | | x | |
| | 7 | Máy làm ẩm | x | | | x | | x |
| Nhà bếp | 8 | Đèn 1 | x | | | x | | x |
| | 9 | Đèn 2 | x | | | x | | x |
| Khuôn viên | 10 | Đèn | x | | | x | | x |

PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.3 Kiểm thử theo giải pháp

- Bảng điều khiển trung tâm/phòng khách

Kết quả kiểm thử: ~10/10

Nội dung: giám sát các đối tượng giám sát/điều khiển thông qua Bảng điều khiển trung tâm/phòng khách.

| Mô-đun | STT | Tên đối tượng/piece | Giá trị thực tế | Giá trị trên màn hình |
|-------------|-----|---------------------|-----------------|-----------------------|
| Phòng khách | 1 | Đèn 1 | Đang bật | Đang bật |
| | 2 | Ánh sáng | Không có | Không có |
| | 3 | Đèn ngoài | Đang bật | Đang bật |
| Phòng ngủ | 4 | Đèn | Đang bật | Đang bật |
| | 5 | Quạt | Đang bật | Đang bật |
| | 6 | Sưởi | Đang bật | Đang bật |
| | 7 | Máy làm ẩm | Đang tắt | Đang tắt |
| Nhà bếp | 8 | Gas | Không | Không |
| | 9 | Đèn 2 | Đang tắt | Đang tắt |
| Khuôn viên | 10 | Mưa | Không mưa | Không mưa |



PHẦN III: KIỂM THỬ, ĐÁNH GIÁ

3.4 Đánh giá

Trong quá trình hoạt động của hệ thống, Khối Wi-Fi nhiều lần tự khởi động lại khi thực hiện các thao tác trên app Blynk, khi đó cần chờ 1 chút để Khối Wi-Fi kết nối lại với Internet, đặc biệt là khi đặt ngưỡng cảm biến. Còn lại thì hoạt động tương đối tốt.



PHẦN IV: KẾT LUẬN, HƯỚNG PHÁT TRIỂN

A. KẾT LUẬN:

Nhà thông minh là 1 đề tài sẽ còn phát triển trong tương lai, việc nghiên cứu và phát triển nhà thông minh trong đồ án lần này là một bước đệm cho em có thể phát triển các kỹ năng về phát triển IoT, tức là sau này có thể tự mình tạo ra những thing kết nối đến internet.

B: HƯỚNG PHÁT TRIỂN:

- Em xin được đưa ra 1 vài hướng phát triển của đề tài, đề tài có thể xây dựng lại cấu trúc liên kết mạng của các mô-đun với nhau sao cho phạm vi của những mô-đun này có thể được đặt cách xa nhau hơn thay vì phải phụ thuộc vào khoảng cách với phòng khách.
- Hướng phát triển tiếp theo em muốn có thể tự tạo ra giao diện phần mềm đẹp hơn với nhiều tính năng bổ sung hơn thay vì sử dụng nền tảng SaaS Blynk.



TÀI LIỆU THAM KHẢO TRONG SLIDE

- [1] Alshahrani, H.M. CoLL-IoT: A Collaborative Intruder Detection System for Internet of Things Devices. Electronics 2021, 10, 848.
<https://doi.org/10.3390/electronics10070848>;
- [2] ĐÀO BÁ KHÁNH, “Đồ án tốt nghiệp: Thiết kế, triển khai hệ thống IOT phát hiện và cảnh báo mất trộm, tai nạn xe máy”, ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI, 8/2023 (Slide);
- [3] <https://techjury.net/blog/smart-home-statistics/>;
- [4] <https://danviet.vn/smarthome-co-the-pho-cap-tai-viet-nam-vao-nam-2025-20230814164102361.htm>;
- [5] Eric Peña, Mary Grace Legaspi, “UART: A Hardware Communication Protocol Understanding Universal Asynchronous Receiver/Transmitter”, Analog Devices, Inc, Vol 54, No 4, tháng 12 năm 2020, URL:
<https://www.analog.com/en/resources/analog-dialogue/articles/uart-a-hardware-communication-protocol.html>;



TÀI LIỆU THAM KHẢO TRONG SLIDE

- [6] <https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/stable/esp32/api-guides/esp-wifi-mesh.html>;
- [7] <https://dienthongminhesmart.com/lap-trinh-esp32/blynk-iot-va-esp32/>;
- [8] Gosho Aoyama, “Thám Tử Lừng Danh Conan”, Kênh YouTube POPS Anime, Tập 673: Tình Huống Khẩn Cấp 252 (Phần 1), URL: <https://www.youtube.com/watch?v=M6-2xRDpVzk>.



LỜI CẢM ƠN

**Thank you teachers & all friends
for listening to me!**

KIỂM THỬ THỰC TẾ TÍNH NĂNG CỦA HỆ THỐNG

