

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**  
**ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN HỒ CHÍ MINH**  
**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO ĐỒ ÁN CUỐI KỲ**  
**VẬT LÝ CHO CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**  
**Project: HomeDefender**

Giáo viên hướng dẫn:

Thầy: Lê Quốc Hòa

Thầy: Cao Xuân Nam

Thầy: Đặng Hoài Thương

Danh sách thành viên của nhóm 4:

Tô Quốc Thanh – 22127388 (Nhóm trưởng)

Lê Phước Phát – 22127322

Thái Huyền Tùng – 22127441

## Mục lục

<b>Phần 1: Giới thiệu</b>	3
1.1 Giới thiệu	3
1.2 Mô tả chức năng của toàn hệ thống	3
<b>Phần 2: Chi tiết sản phẩm</b>	5
2.1 Sơ đồ truyền nhận dữ liệu	5
2.1.1 Giữa các thiết bị điện tử	5
2.1.2 Giữa các thiết bị điện tử với website	7
2.1.3 Giữa website với Firebase	8
2.1.4 Giữa Nodered với dịch vụ bên thứ 3	12
2.2 Giao diện web và chức năng	12
A. Giao diện website	12
B. Chức năng website	15
C. Cấu hình Website	16
2.3 Sản phẩm thực tế và thiết kế 3D	18
<b>Phần 3: Chi tiết linh kiện</b>	23
3.1. Sản phẩm thực tế	23
3.2. Sản phẩm ảo	24
<b>Phần 4: Phân công và đánh giá</b>	24
<b>Phần 5: Tài liệu tham khảo</b>	26

# Phần 1: Giới thiệu

## 1.1 Giới thiệu

Trong thời đại công nghệ hiện nay, Internet of Things đã và đang phát triển vô cùng mạnh mẽ, được áp dụng vào nhiều lĩnh vực trong đời sống, mang lại nhiều lợi ích và tiện nghi cho cuộc sống của con người. Và việc phát triển thiết bị để bảo vệ ngôi nhà từ xa thông qua Internet cũng không nằm ngoài lệ.

Sản phẩm HomeDefender là thiết bị chống trộm, bảo vệ ngôi nhà bằng cách kết hợp các thiết bị cảm biến, các quy tắc logic cùng với kết nối Internet, từ đó giúp chủ nhà có thể dễ dàng theo dõi và bảo vệ ngôi nhà của mình ở bất kì đâu và bất kì lúc nào. Với thiết kế nhỏ gọn, ổn định cùng giao diện website đơn giản, thân thiện, sản phẩm hứa hẹn sẽ mang lại trải nghiệm tuyệt vời và an tâm cho người sử dụng.

## 1.2 Mô tả chức năng của toàn hệ thống

Thiết bị sử dụng Cảm biến chuyển động PIR để kiểm tra nếu có người đến gần nhà (khu vực quan sát), tùy theo mức độ xâm nhập mà thiết bị sẽ có những chế độ khác nhau:

- + Chế độ an toàn (mode 1 – safe system mode): Luôn bật đèn Led màu xanh nếu không phát hiện kẻ xâm nhập.
- + Chế độ báo động dựa vào cảm biến hồng ngoại (mode 2 – alert system mode): Thiết bị sẽ nhấp nháy Led đỏ và buzzer sẽ phát tiếng kêu beep beep pause trong vòng 10 giây, sau 10 giây hệ thống sẽ trở lại mode 1, nếu tên trộm vẫn còn trong vùng báo động sau 10 giây thì sẽ gửi thông báo đến mail. Chế độ này sẽ được lặp lại liên tục cho đến khi không còn phát hiện xâm nhập.
- + Chế độ báo động khẩn cấp (mode 3 – emergency warnings system mode): Nếu trong tình huống khẩn cấp, người dùng có thể kích hoạt chế độ báo động khẩn cấp trên Website thông qua trang Device Controls bằng cách bấm nút “FORCE ALERT RIGHT NOW”. Ngay lập tức hệ thống sẽ phát ra tín hiệu buzzer kêu liên hồi và Led đỏ sáng liên tục cho đến khi chế độ này được tắt. Đồng thời, chế độ này cũng sẽ thông báo cho người dùng qua mail.

Bên cạnh đó, thiết bị còn được trang bị Camera để có thể Stream Video bất kì lúc nào mà người dùng muốn để có thể dễ dàng kiểm tra và bảo vệ ngôi nhà của mình. Ngoài ra, Camera này còn có tác dụng chụp ảnh để lưu lại những bức ảnh của kẻ xâm nhập một cách tự động hoặc thủ công, dùng để làm bằng chứng tố cáo tội phạm.

Để đảm bảo các bức ảnh có đầy đủ ánh sáng, thiết bị có trang bị đèn Flash có thể tự động bật/tắt khi chụp ảnh dựa vào tín hiệu của cảm biến ánh sáng (trời càng tối thì đèn càng sáng), hoặc người dùng có thể bật/tắt đèn Flash này thủ công thông qua Website như một phương thức cảnh báo xâm nhập.

Hệ thống sẽ lưu lại những bức ảnh và số lần cảnh cáo mỗi ngày với thời gian cụ thể, từ đó giúp người dùng dễ dàng thống kê, theo dõi tình hình an ninh trong khu vực.

Trong trường hợp kẻ xâm nhập được hệ thống đánh giá là nguy hiểm, sẽ có một email được gửi đến người dùng để nhanh chóng cảnh báo cho họ về nguy cơ ngôi nhà bị xâm nhập.

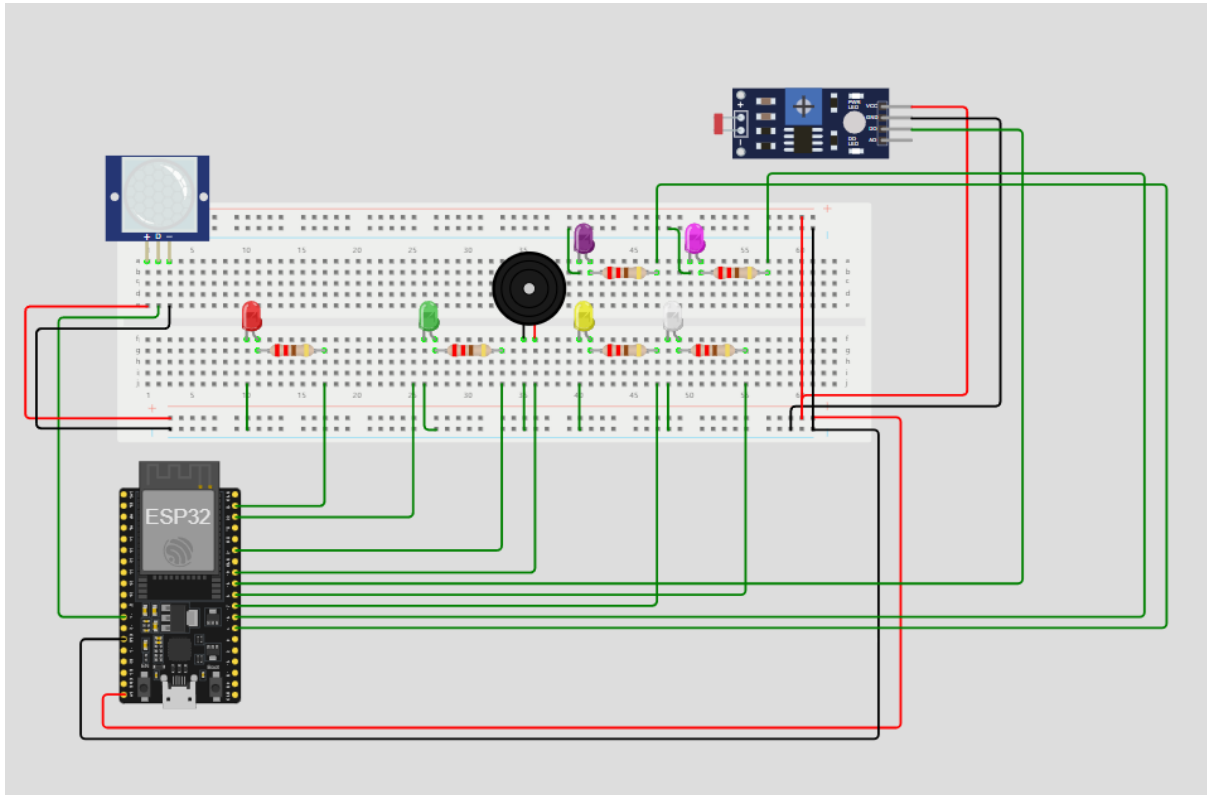
Ngoài ra, thiết bị còn được kết nối với Website để người dùng dễ dàng sử dụng và quản lí, sau khi đăng nhập, người dùng có thể thực hiện các chức năng như : điều chỉnh thời gian hoạt động, bật/ tắt thiết bị, chụp ảnh thủ công, stream video, xem lịch sử cảnh báo, xem ảnh đã lưu,... một cách dễ dàng và nhanh chóng.

## Phần 2: Chi tiết sản phẩm

### 2.1 Sơ đồ truyền nhận dữ liệu

#### 2.1.1 Giữa các thiết bị điện tử

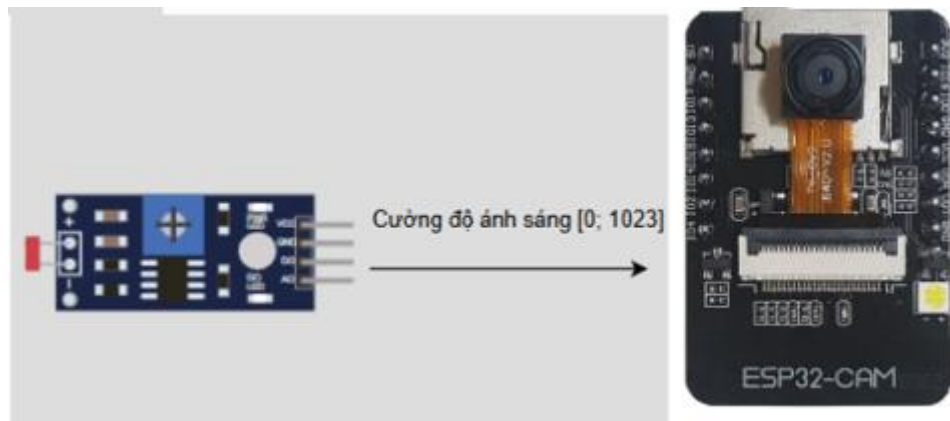
- Sơ đồ mạch:



- PIR đến ESP32: PIR kiểm tra xem có sinh vật chuyển động trong phạm vi quan sát hay không và trả về cho ESP32 giá trị HIGH hoặc LOW.



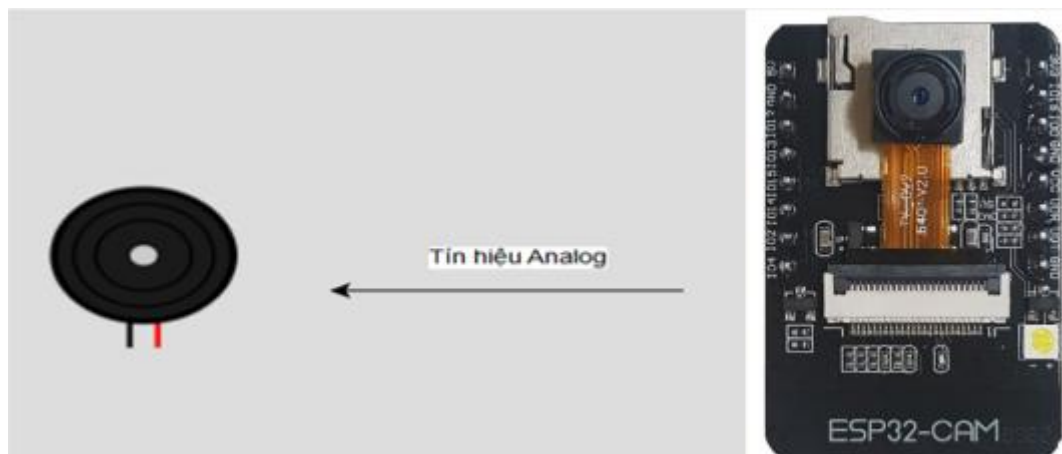
- Cảm biến ánh sáng đến ESP32: Cảm biến ánh sáng đo độ sáng hiện tại của môi trường và trả về giá trị trong khoảng  $[0; 1023]$  cho ESP32.



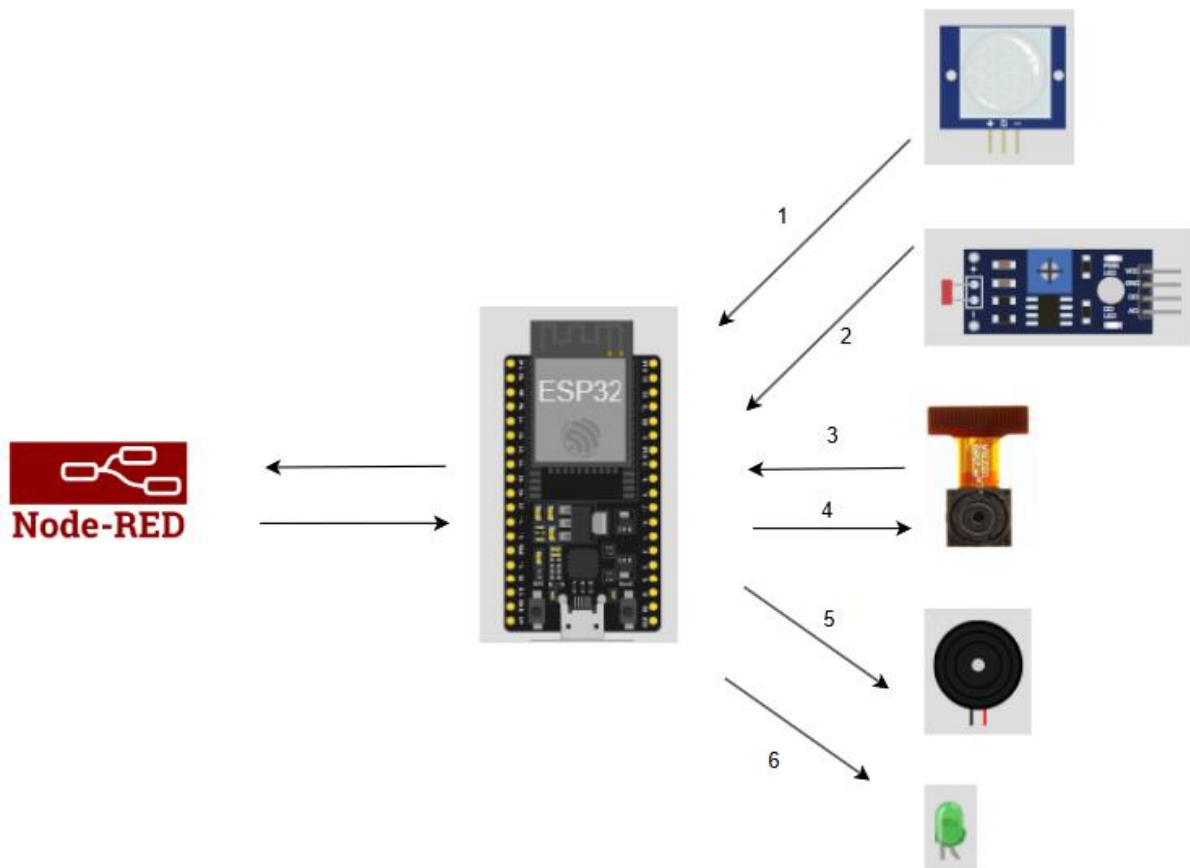
- ESP32 đến đèn Led: ESP32 điều khiển việc bật/ tắt của các đèn Led thông qua tín hiệu HIGH/ LOW.



- ESP32 đến Buzzer: ESP32 gửi tín hiệu Analog đến Buzzer để điều khiển tần số thông qua hàm Tone().



## 2.1.2 Giữa các thiết bị điện tử với website

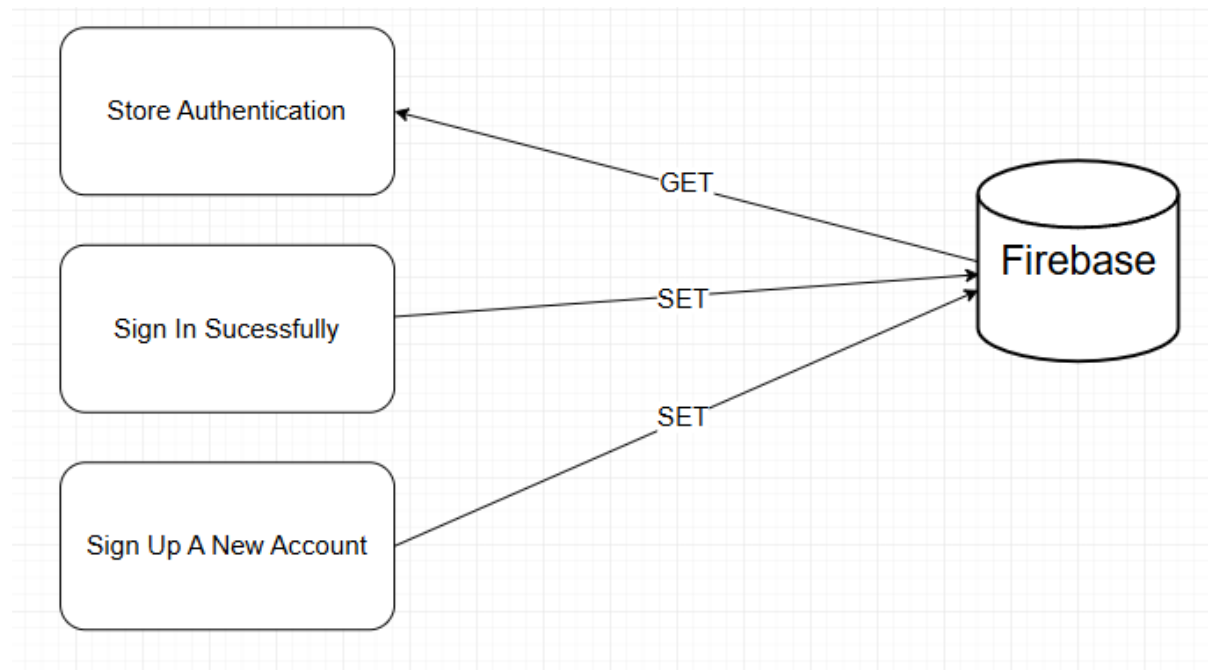


Website gửi/ nhận thông tin với các thiết bị điện tử thông qua trung tâm điều khiển là ESP32.

- (1): PIR gửi tín hiệu có/ không phát hiện xâm nhập đến cho Website thông qua giá trị HIGH/ LOW.
- (2): Cảm biến ánh sáng gửi giá trị ánh sáng đo được hiện tại đến Website thông qua giá trị trong khoảng  $[0; 1023]$ , từ đó Website sẽ biết được trạng thái ánh sáng hiện tại là isDay/ isNight.
- (3): Camera Streaming và gửi hình ảnh/ video quay được trực tiếp đến Website thông qua URL (URL này sẽ là http server được cấu hình sẵn theo cấu trúc sau: `http://<WIFI LOCAL IP>/mjpeg/1` với WIFI LOCAL IP sẽ là địa chỉ local của WIFI mà thiết bị đang được cấu hình).
- (4): Dựa vào đường dẫn stream link đã được cấu hình ở luồng (3), chúng ta sẽ thực hiện tách frame từng ảnh và lưu vào database.
- (5): Website điều khiển Buzzer phát ra âm thanh cảnh báo thông qua giá trị analog.
- (6): Website điều khiển đèn Led bật/ tắt thông qua giá trị HIGH/ LOW.

### 2.1.3 Giữa website với Firesbase

#### A. Phần Authentication:



#### **Luồng 1:** Từ Firebase đến Store Authentication

Dữ liệu từ Firebase được gọi và truyền đến function Store Authentication, hàm này sẽ nhận được thông tin người dùng ở trạng thái chưa xác thực và tiến hành lưu nó vào toàn cục.

#### **Luồng 2:** Từ Sign In Successfully đến Firebase

Sau khi người dùng đăng nhập thành công thì lúc này thông tin xác thực sẽ trở thành true, sau đó nó được gửi và lưu trữ lên trên Firebase.

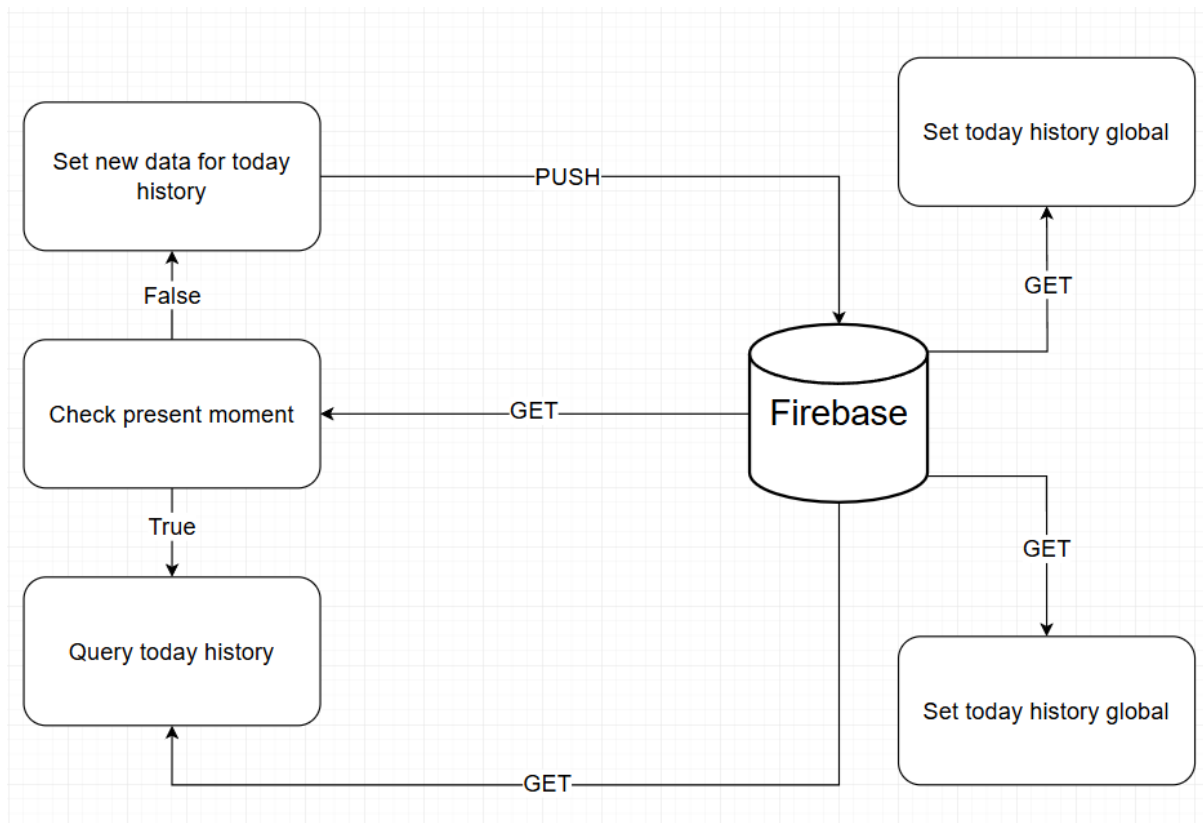
#### **Luồng 3:** Từ Sign Up A New Account đến Firebase

Lúc này người dùng sẽ điền thông tin đăng ký vào form, sau đó thông tin này được gửi và lưu trữ trên Firebase trong trạng thái chưa xác thực.

\* Lưu ý: Trạng thái xác thực ở đây nghĩa là khi người dùng đăng nhập thành công sẽ được chuyển đến các trang chức năng đồng thời trạng thái xác thực sẽ trở thành true. Tuy nhiên, nếu người dùng tiến hành đăng xuất thì trạng thái xác thực sẽ trở thành false.



## B. Phần Device Controls:

**Luồng 1:** Từ Firebase đến Check present moment

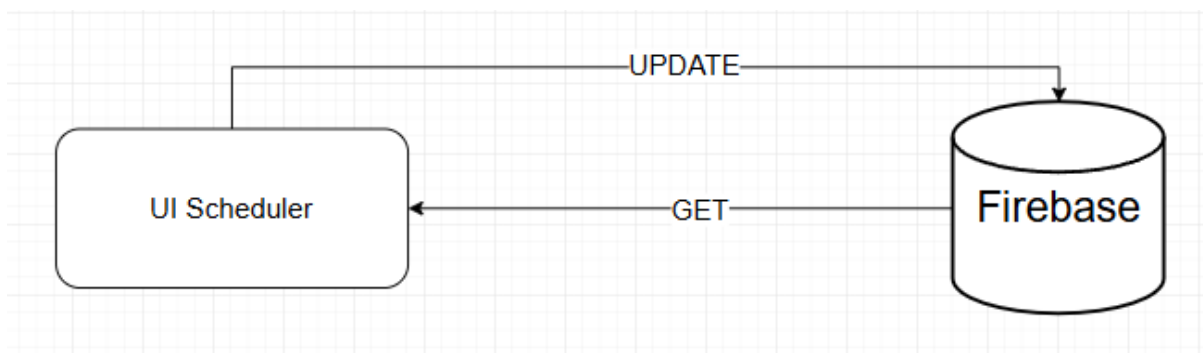
Dữ liệu từ Firebase (cụ thể là trường History) sẽ được gửi đến hàm Check present moment để kiểm tra xem dữ liệu về lịch sử cho ngày hôm nay đã tồn tại hay chưa. Đồng thời tạo ra biến toàn cục history\_object\_key để lưu trữ key object tương ứng với object của lịch sử hôm nay.

**Luồng 2:** Từ Firebase đến Query today history

Sau khi kiểm tra rằng lịch sử ngày hôm nay đã được tạo thì hàm sẽ tiến hành lấy dữ liệu từ Firebase ứng với biến toàn cục history\_object\_key. Sau đó dữ liệu đó được đưa vào hàm Set today history global để lưu vào biến toàn cục today\_history.

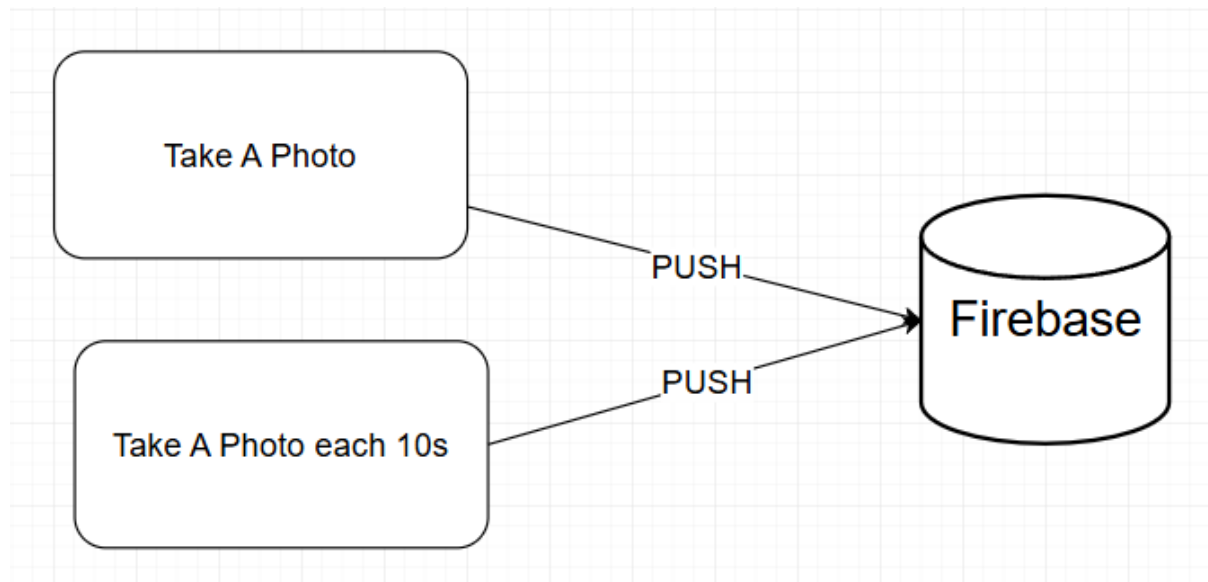
**Luồng 3:** Từ Set new data for today history đến Firebase

Nếu lịch sử cho ngày hôm nay chưa tồn tại thì sẽ tiến hành lưu lịch sử cho ngày hôm nay vào 1 object và gửi nó đến Firebase để lưu trữ. Sau đó dữ liệu đó được đưa vào hàm Set today history global để lưu vào biến toàn cục today\_history.



**Luồng 4:** Từ Firebase đến UI Scheduler (Giao diện xếp lịch hoạt động cho thiết bị)

Ở phần này, trang web sẽ tiến hành lưu lại trên Firebase lịch hoạt động của thiết bị mà người dùng đã chuẩn bị. Nếu người dùng có cập nhật hay thêm, xóa và sửa lịch thì thông tin đó sẽ được cập nhật lại trong Firebase. Firebase sẽ trả về thông tin lịch sau khi đã chỉnh sửa để hiện ra giao diện trang web.

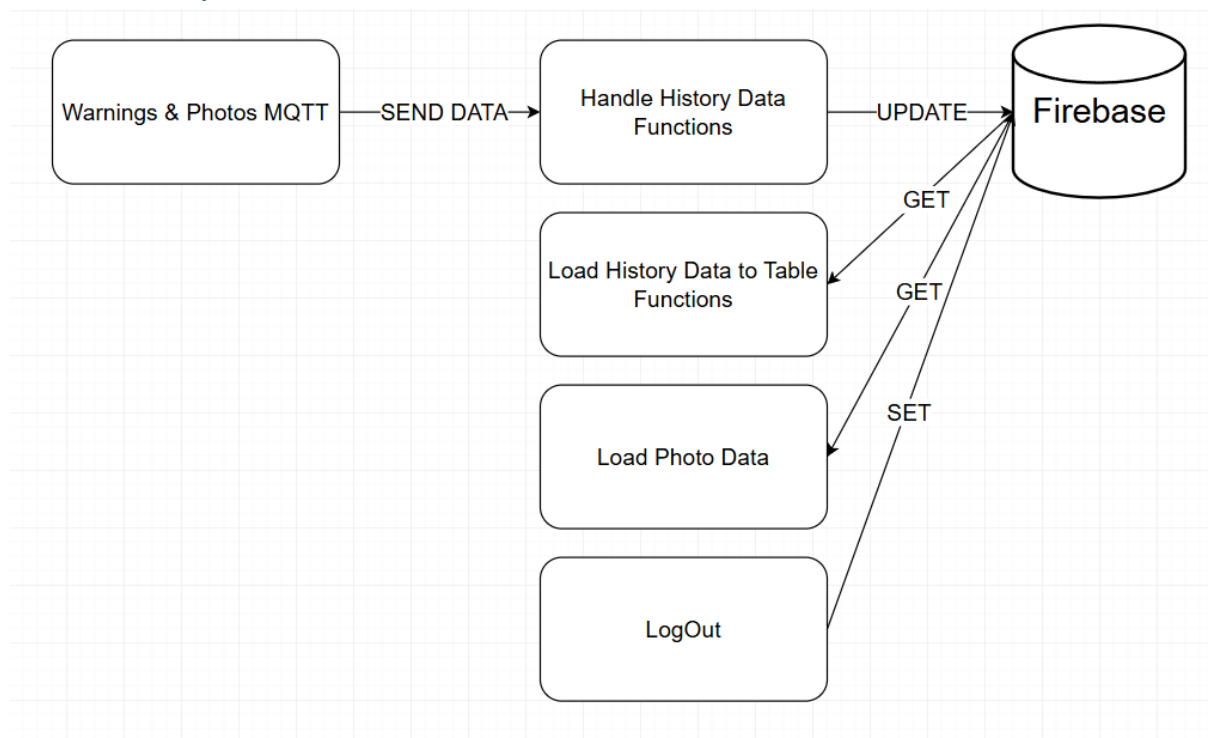
**C. Phần Advanced Settings:****Luồng 1:** Chụp ảnh thủ công đến Firebase

Trong lúc người dùng streaming video, khi nhấn nút chụp ảnh, lúc này ảnh chụp sẽ được gửi đến Firebase để lưu trữ kèm theo 1 số thông tin cụ thể về thời gian ảnh chụp.

**Luồng 2:** Chụp ảnh tự động mỗi 10s nếu trong vùng nguy hiểm đến Firebase

Khi vật thể bị cảnh báo và trong khoảng 10 giây kể từ lúc bắt đầu cảnh báo, ảnh sẽ được chụp tự động mỗi 10 giây và được lưu trữ trên Firebase.

## D. Phần History:

**Luồng 1:** MQTT đến Handle History data Functions đến Firebase

Nhận thông tin về số lần warning và số lượng ảnh thông qua MQTT. Sau đó, những dữ liệu này được xử lý thông qua 1 số hàm để trả về dữ liệu lịch sử thích hợp. Cuối cùng, những dữ liệu đã qua xử lý này sẽ được cập nhật và lưu trữ lên trên Firebase.

**Luồng 2:** Firebase đến Load History Data to Table Functions

Sau khi có được dữ liệu lịch sử, Firebase tiến hành gửi những dữ liệu đó về cho website (Dữ liệu lúc này chỉ là số lượng cảnh báo và số hình ảnh trong ngày). Lúc này, website sẽ sử dụng những dữ liệu đó và tiến hành hiển thị lên trên website.

**Luồng 3:** Firebase đến Load Photo Data

Lúc này, trang website sẽ nhận dữ liệu hình ảnh từ Firebase và tiến hành hiển thị ra chúng. Người dùng sẽ chọn 1 tấm ảnh tại 1 thời điểm xác định trong menu để tiến hành xem hình ảnh.

**Luồng 4:** Logout đến Firebase

Khi người dùng bấm đăng xuất, website sẽ gửi về Firebase thông tin người dùng và thay đổi trạng thái xác thực (đang đăng nhập) thành false và người dùng được chuyển về màn hình đăng nhập.

### 2.1.4 Giữa Nodered với dịch vụ bên thứ 3




- Nodered đến email để gửi email cảnh báo xâm nhập cho người dùng: Cấu hình email muốn gửi (người gửi, người nhận, nội dung,...) và gửi đến Email thông qua Email Node với SMTP server.

## 2.2 Giao diện web và chức năng

### A. Giao diện website

#### Trang Authentication

The image shows two screenshots of the HomeDefender web interface. The top screenshot shows the 'Home' page with a teal header containing a hamburger menu icon and the text 'HomeDefender'. Below the header, there is a dark grey box with the word 'Home' in teal, and two teal buttons labeled 'SIGN IN' and 'SIGN UP'. The bottom screenshot shows the 'Sign In' page with a teal header containing a hamburger menu icon and the text 'Sign In'. Below the header, there is a dark grey box with the title 'Sign In Form' in teal, followed by the text 'Let's sign in'. There are two input fields: 'Username \*' and 'Password \*'. At the bottom of the form are two teal buttons labeled 'SUBMIT' and 'CANCEL'.

 Sign Up

### Sign Up Form

Don't have an account?


Username \*

Email \*

Password \*

**SUBMIT** **CANCEL**

## Trang Device Controls

 Device Controls

#### Environment Status

Environment Status: **Is Night**

#### Activate / Deactivate System

Keep your device always active ☒


#### System Status Mode

Mode 1: Safe System Mode !!!



#### Emergency Warnings Mode

FORCE ALERT RIGHT NOW ☐

Turn on **ALERT MODE** immediately regardless warning mode conditions.

 Device Controls

#### Time Settings

Your device  

#	Start	End	Duration
1	11:21	11:26	5m
	SU MO TU WE TH FR SA		
2	11:51	11:56	5m
	SU MO TU WE TH FR SA		
3	20:55	21:00	5m
	SU MO TU WE TH FR SA		
4	20:55	21:00	5m
	SU MO TU WE TH FR SA		
5	20:55	21:00	5m
	SU MO TU WE TH FR SA		
6	20:55	21:00	5m
	SU MO TU WE TH FR SA		

#### Environment Status

Environment Status: **Is Night**

#### Activate / Deactivate System

Keep your device always active ☐

#### System Status Mode

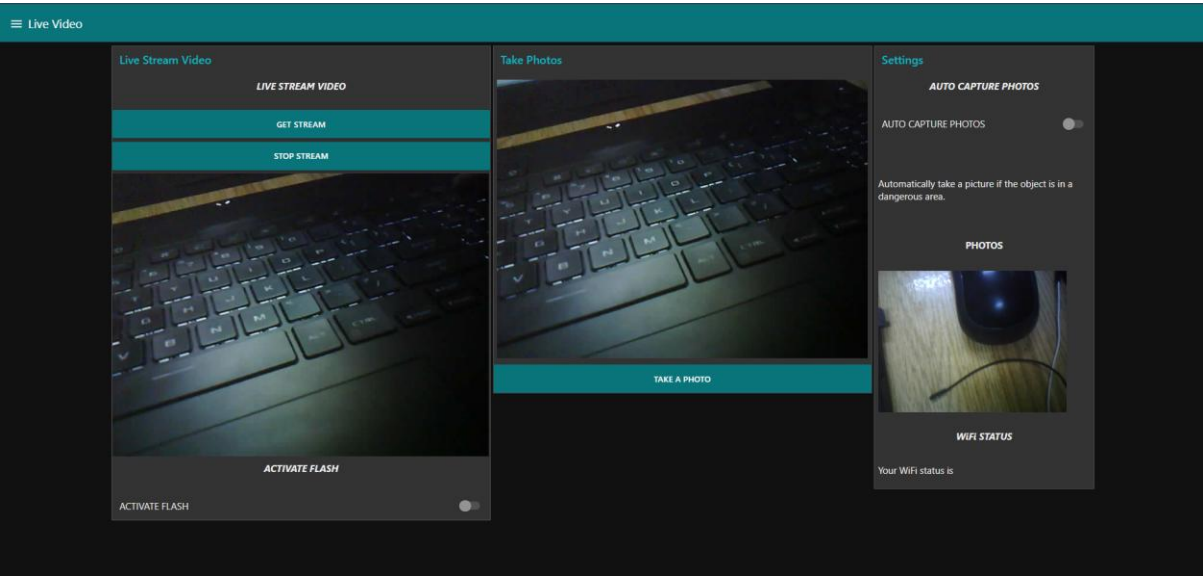
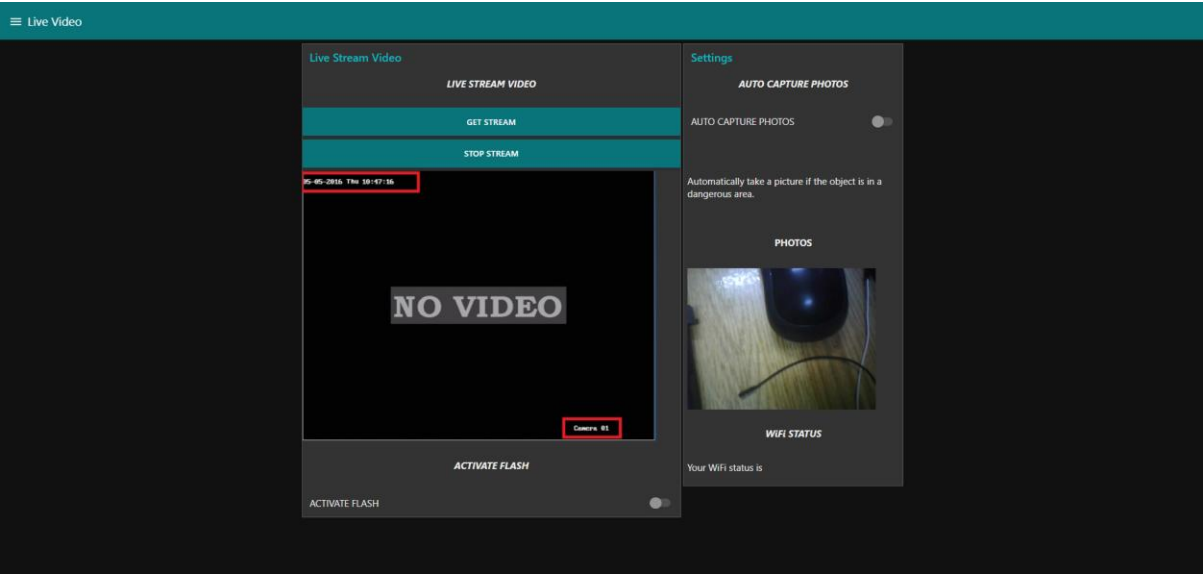
Mode 1: Safe System Mode !!!

#### Emergency Warnings Mode

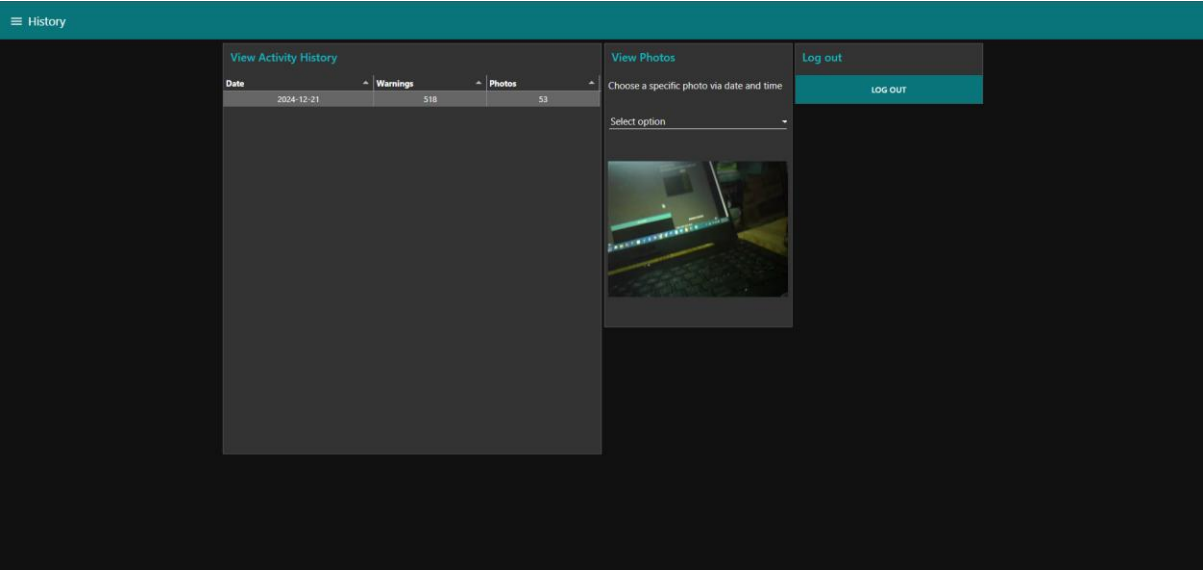
FORCE ALERT RIGHT NOW ☐

Turn on **ALERT MODE** immediately regardless warning mode conditions.

Trang Advanced Settings



Trang History



## B. Chức năng website

### Trang Authentication

Ở trang chủ, trang web sẽ có 2 nút bấm chuyển đến trang đăng nhập và đăng ký.

Ở trang đăng ký, người dùng sẽ:

- Nhập tên tài khoản - Username
- Nhập Email – Email này sẽ dùng để nhận các cảnh báo
- Nhập mật khẩu – Password

Ở trang đăng nhập, người dùng chỉ cần đăng nhập theo Username và Password vừa tạo ở trang đăng ký.

### Trang Device Controls

Trong Warning Voice, người dùng mặc định sẽ có âm thanh cảnh báo là beep pause beep.

Trong Photoresistor Sensor, người dùng có thể xem được trạng thái ánh sáng của môi trường xung quanh, quang trở còn có khả năng điều chỉnh độ sáng đèn flash cho phù hợp với môi trường.

Trong Active Device, người dùng sẽ được bật mặc định, tức là thiết bị sẽ luôn hoạt động. Tuy nhiên, người dùng vẫn có thể chỉnh giờ hoạt động của thiết bị theo lịch trình của mình. Để thực hiện chức năng này, người dùng cần phải tắt bỏ đi chức năng hoạt động 24/24 của thiết bị. Sau đó tiến hành chọn và cài đặt lịch trình phù hợp.

Trong System Mode, người dùng sẽ xem được Mode hiện tại của hệ thống. Thông tin sẽ được hệ thống cập nhật bằng một message mỗi khi nó thay đổi Mode.

### Trang Advanced Settings

Mặc định, chế độ streaming video sẽ tắt, khi người dùng bấm vào nút Get Stream thì trả về tín hiệu true cho nút Switch, trang web sẽ truy cập vào đường dẫn được trả từ server mqtt “<http://<esp32-ip>/mjpeg/1>”, trong đó esp32-ip là địa chỉ local ip của wifi mà server đang dùng. Sau đó Web sẽ hiển thị video streaming cho người dùng. Ngược lại khi bấm nút Stop Stream thì trả về tín hiệu false cho nút Switch và lấy hình ảnh “No video” mặc định hiển thị cho người dùng.

Đồng thời, người dùng có thể chụp bất cứ tấm ảnh nào mà mình muốn trong quá trình streaming, bức ảnh được chụp tại thời điểm đó sẽ được hiển thị ngay lập tức trong phần Take Photos.

Bên cạnh đó, người dùng có thể dùng chức năng Chụp hình tự động ở khu vực mà Camera đang quan sát bằng cách bấm vào nút Auto Capture.

Chức năng Alert Mode (Alert Immediately) giúp cho người dùng có thể bật được cảnh báo ở bất kỳ thời điểm nào, kể cả vật thể chưa tiếp cận khu vực cảnh báo. Chức năng này có thể giúp người dùng xua đuổi một số vật thể trước khi chúng cố gắng tiếp cận ngôi nhà. Chức năng này mặc định sẽ được tắt. Hệ thống sẽ hiển thị đèn đỏ sáng liên tục và loa buzzer kêu liên hồi.

Active Flash là chức năng giúp cho người dùng bật được đèn Flash để chiếu sáng. Khi bật đèn Flash sẽ chiếu sáng ở mức tối đa. Chức năng này mặc định cũng sẽ được tắt.

Dòng cuối sẽ là dòng thông báo trạng thái WiFi đã kết nối hay chưa. Nếu kết nối WiFi thành công thì sẽ là TURNED ON còn thất bại sẽ là TURNED OFF.

### Trang History

Chức năng View Activity History giúp người dùng xem được lịch sử hoạt động của thiết bị theo ngày. Bảng gồm có 3 cột, mỗi cột người dùng để có thể sắp xếp theo thứ tự tăng hoặc giảm dần:

- Cột Date nghĩa là ngày, cột này sẽ hiển thị thời gian theo chuẩn: YYYY-MM-DD (Năm – Tháng – Ngày).
- Cột Warnings nghĩa là số lần cảnh báo ghi nhận được trong ngày.
- Cột Photos nghĩa là số hình ảnh chụp được trong ngày.

Chức năng View Photos giúp người dùng có thể xem ảnh đã chụp được theo thời điểm chụp tấm ảnh đó. Người dùng chỉ cần chọn khung thời điểm mình muốn xem trong ô selection thì tấm ảnh tương ứng sẽ được hiển thị ra.

Chức năng Logout (Đăng xuất) giúp người dùng đăng xuất ra khỏi trang web.

## C. Cấu hình Website

### Trang Authentication

#### Function Verify SignIn

Bước 1: Lấy thông tin từ Form đăng nhập

Bước 2: Lấy thông tin lưu trữ trong biến toàn cục (thông tin này đã được đọc từ Firebase và lưu vào toàn cục)

Bước 3: Nếu 2 thông tin trên là tồn tại thì tiến hành so sánh cái trường dữ liệu, nếu thỏa thì trường is\_auth (xác thực) sẽ là true, nếu không thì trường is\_auth có giá trị là false.

#### Function Verify SignUp

Hàm này nhận dữ liệu vào từ Form đăng ký, sau đó tiến hành gán trường xác thực (is\_auth) mặc định là false.

#### Luồng cơ bản:

Lúc đầu sẽ chỉ hiện thị những trang đăng nhập, đăng ký và trang chủ.

Khi người dùng đăng nhập thành công thì sẽ di chuyển người dùng để những trang điều khiển và ẩn trang đăng nhập, đăng ký và trang chủ đi.

### Trang Device Controls

#### Function Preprocessing Scheduler

Hàm này nhận dữ liệu trả về từ Firebase, chuyển đổi thành dạng JSON. Đồng thời trả về trường msg.topic = “update” để Node UI Scheduler có thể cập nhật lịch.

#### Function Handle Empty Scheduler

Nếu dữ liệu từ Firebase trả về là rỗng hay null thì hàm này sẽ trả về false thông qua MQTT để thông báo rằng lịch rỗng.



### Function Day/Night

Hàm này chịu trách nhiệm hiển thị thông tin Sáng/Tối. Kiểm tra msg.payload và chia trường hợp nếu là false nghĩa là sáng còn true nghĩa là tối.

#### Luồng cơ bản

Dữ liệu nhận tự động từ Firebase, đó là dữ liệu lưu khung thời điểm hoạt động của thiết bị.

Nếu dữ liệu tồn tại, nó sẽ được tiền xử lý và nạp vào Node UI Scheduler (Node Lịch). Node này trả về 2 tham số:

- Tham số thứ nhất là một object JSON lưu thời gian đã được thiết lập.
- Tham số thứ hai nghĩa là nếu thời gian thực tế trùng với thời gian trong lịch sẽ trả về true, ngược lại là false. Các giá trị này sẽ được gửi qua MQTT để kiểm tra thiết bị hoạt động hay không hoạt động.

Nếu dữ liệu không tồn tại, nó sẽ được gửi về MQTT với giá trị false nhằm thông báo lịch rỗng. Và thiết bị sẽ không hoạt động.

Mặc định sẽ ở chế độ hoạt động 24/24, nếu người dùng tắt chế độ này, thiết bị sẽ tự động chuyển qua giao diện lịch hoạt động như mô tả bên trên. Và ngược lại.

Người dùng có thể xem được ngoài trời là sáng hay tối thông qua message từ MQTT Photoresistor.

Mặc định thiết bị phát tiếng pause beep pause để cảnh báo. Âm thanh này không thể thay đổi.

#### [Trang Advanced Settings](#)

### Function Store current image

Nhận hình ảnh từ MQTT, tiến hành lưu bức ảnh đó kèm với mốc thời gian của bức ảnh đó vào biến global. Thiết lập thêm trường src trong msg.src dùng để hiển thị ảnh/video thông qua Node template.

### Function Take a photo

Lấy ra bức ảnh hiện tại từ biến toàn cục global được lưu từ hàm Store current image, sau đó gửi về Firebase để lưu bức ảnh được chụp. Đồng thời gửi giá trị true về MQTT để thông báo làm bật đèn Led ứng với lúc chụp ảnh.

### Function Store Capture Photo each 10s

Hàm này nhận hình ảnh thông qua MQTT, tiến hành lưu hình ảnh với mốc thời gian của bức ảnh đó vào Firebase.

#### Luồng cơ bản

Mặc định streaming video được tắt, khi bật sẽ hiển thị đồng thời cửa sổ chụp ảnh kế bên để người dùng chụp ảnh và xem ảnh mới chụp ngay lập tức.

Chức năng chụp ảnh mỗi 10 giây sẽ tự động chụp ảnh nếu như có vật thể trong vùng cảnh báo quá 10 giây.

Chức năng Alert Mode dùng để bật cảnh báo bất kể vật thể có hay không có trong vùng cảnh báo.

Chức năng Active Flash dùng để bật Flash. Có thể dùng để soi sáng hay chụp ảnh và streaming video.

Chức năng xem trạng thái kết nối WiFi.

### Trang History

#### Function Handle History Data

Đầu tiên tạo ngày giờ hôm nay đảm bảo định dạng: YYYY-MM-DD.

Tiếp theo, lấy ra lịch sử ngày hôm nay thông qua biến global today\_history.

Kiểm tra payload của warnings và photos để xác định xem số lượng cảnh báo hay hình ảnh có thêm hay vẫn giữ nguyên.

Tạo ra một object lưu thông tin dữ liệu. Cập nhật lại biến toàn cục today\_history là object đó.

Tạo ra đường dẫn động thông qua biến toàn cục history\_object\_key để đảm bảo rằng dữ liệu mới được lưu đúng object chứa dữ liệu của lịch sử cho ngày hôm nay.

#### Function Preprocessing data image

Do dữ liệu trả về một object chứa các object mà các object được chứa lại chứa những thông tin của 1 ảnh nên logic sẽ có 2 vòng lặp.

Vòng lặp thứ nhất sẽ lặp qua các key trong object lớn ứng với mỗi key ta sẽ lấy ra được 1 object chứa các trường thông tin 1 ảnh.

Vòng lặp thứ 2 sẽ lặp qua những key của object nhỏ, ứng với mỗi key của object nhỏ ta sẽ lấy được các giá trị của nó sau đó lưu vào biến tạm và đẩy nó vào mảng kết quả khi kết thúc vòng lặp thứ 2.

Biến msg.options sẽ là 1 mảng những object với một object sẽ có key là cột mốc thời gian của bức ảnh và value là bức ảnh.

### Luồng cơ bản

Trang web sẽ nhận MQTT về số lần cảnh báo và số ảnh chụp được liên tục.

Trang web sẽ nhận dữ liệu lịch sử mới nhất từ Firebase liên tục, đồng nghĩa rằng những thông số lịch sử sẽ được cập nhật liên tục và người dùng có thể thấy được mà không cần tải lại trang.

Trang web cũng sẽ nhận những thông tin hình ảnh mới nhất để đưa vào trang hiển thị cho người dùng. Họ có thể xem ảnh thông qua menu để chọn.

Nút đăng xuất giúp người dùng đăng xuất khỏi trang web.

## 2.3 Sản phẩm thực tế và thiết kế 3D

- Hình ảnh sản phẩm thực tế:



(Mặt trước)

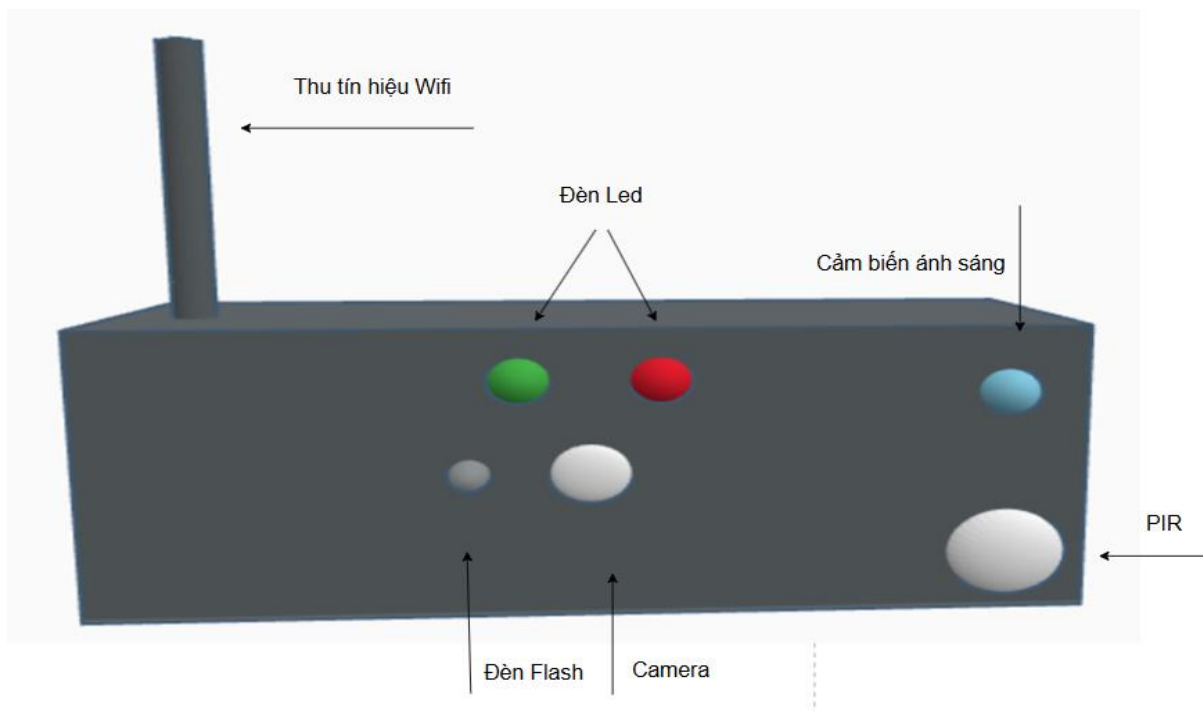


(Mặt bên)

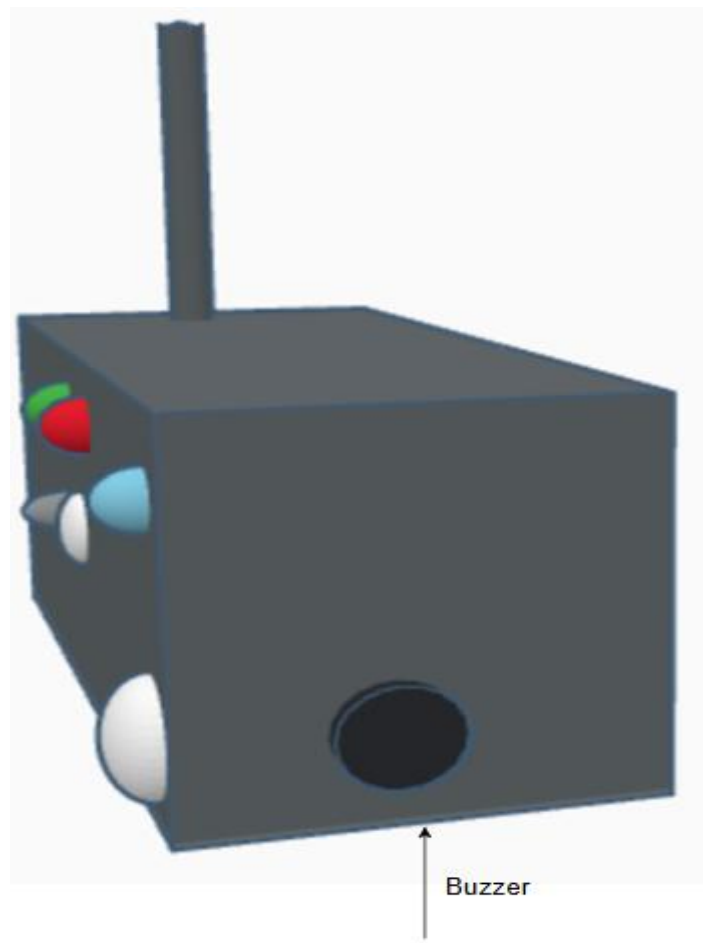


(Mặt sau)

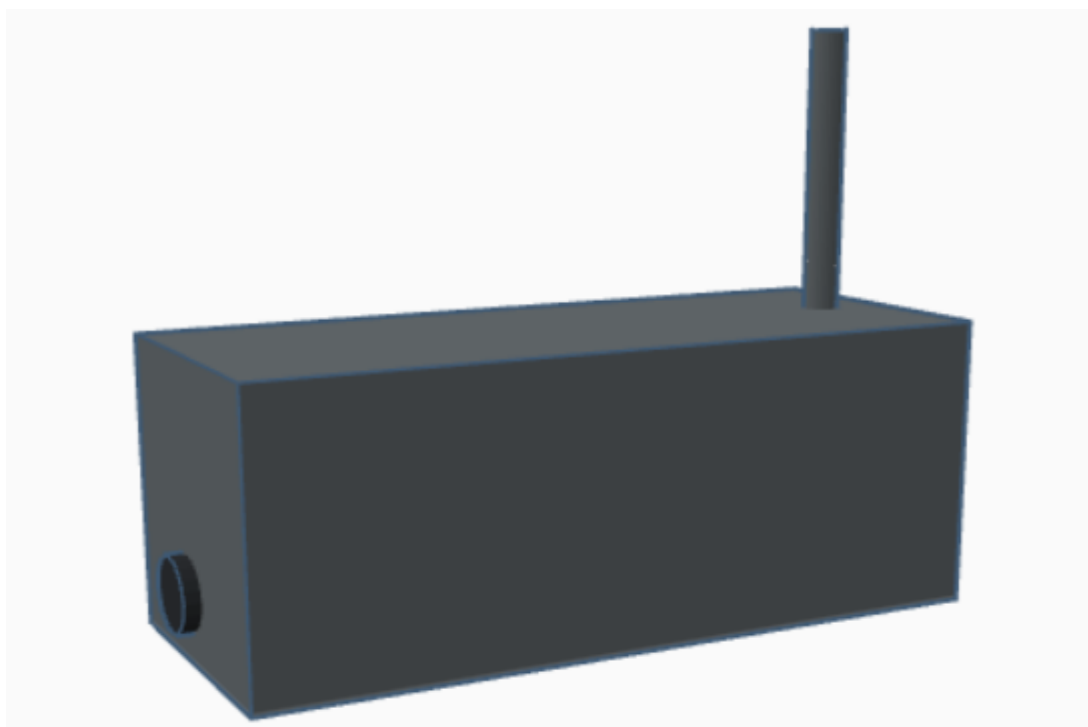
- Thiết kế 3D



(Mặt trước)

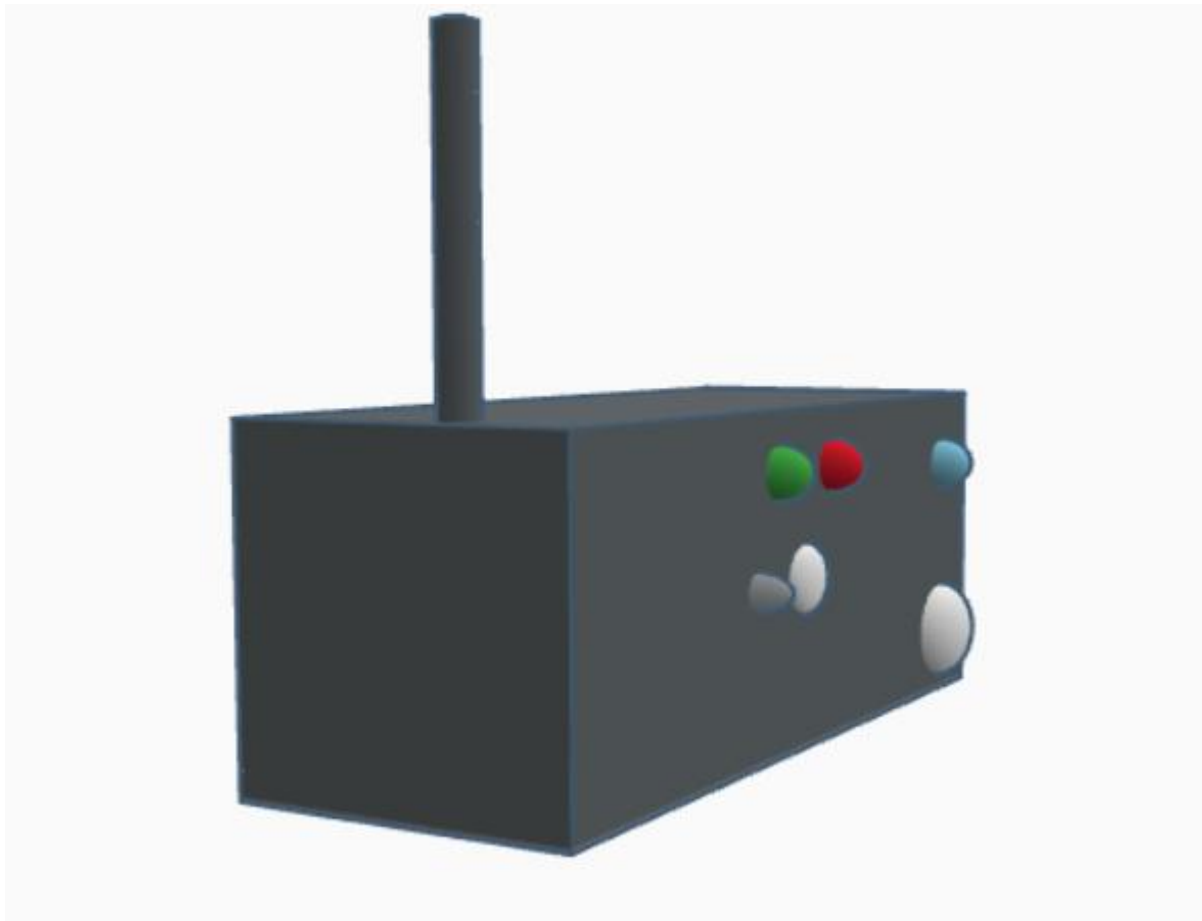


(Mặt bên phải)

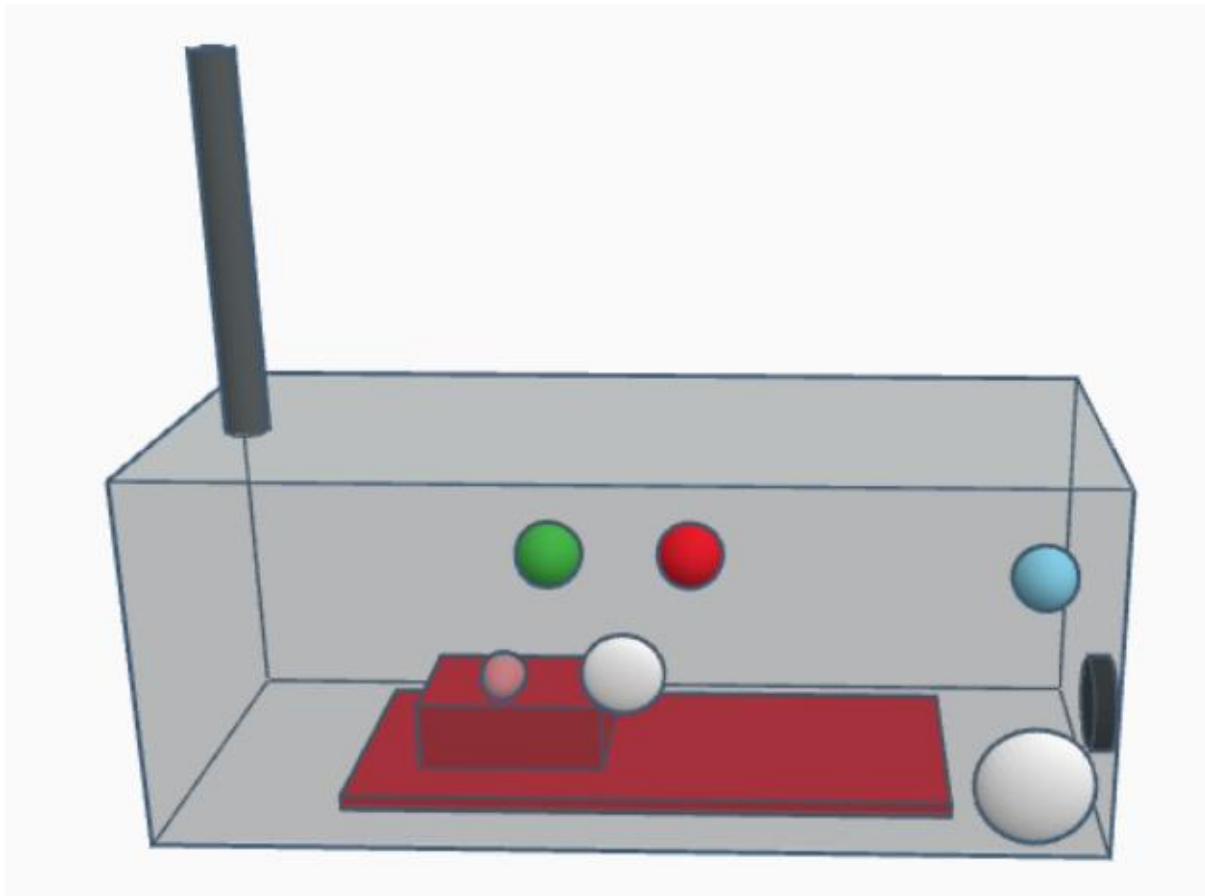


(Mặt phía sau)





(Mặt bên trái)



(Mặt trước và bản mạch)

## Phần 3: Chi tiết linh kiện

### 3.1. Sản phẩm thực tế

STT	Tên linh kiện	Số lượng
1	ESP32-CAM <sup>[1]</sup>	1
2	Cảm Biến Chuyển Động PIR HC – Sr501 <sup>[2]</sup>	1
3	Cảm biến ánh sáng	1
4	LED xanh	1
5	LED đỏ	1
6	Buzzer	1
7	Điện trở 220 ohm	4
8	Testboard	1

[1]: Dùng ESP32-CAM thay vì ESP32 ở proposal, vì ESP32-CAM có tích hợp sẵn Camera, điều này giúp tiết kiệm công sức so với kết nối ESP32 thường với thiết bị Camera.

[2]: Dùng Cảm Biến Chuyển Động Pir HC – Sr501 thay vì Ultrasonic Sensor ở proposal, vì PIR phù hợp với việc chống trộm hơn khi nó chỉ phát hiện các sinh vật, hạn chế nhiễu và tiết kiệm năng lượng hơn.

### 3.2. Sản phẩm ảo

STT	Tên linh kiện	Số lượng
1	ESP32	1
2	PIR Motion Sensor	1
3	Photoresistor (LDR) Sensor	1
4	LED xanh <sup>[3]</sup>	1
5	LED đỏ <sup>[4]</sup>	1
6	LED vàng <sup>[5]</sup>	1
7	LED trắng <sup>[6]</sup>	1
8	LED tím <sup>[7]</sup>	1
9	LED hồng <sup>[8]</sup>	1
10	Buzzer	1
11	Điện trở 220 ohm	6
12	Testboard	1

[3]: Bóng đèn báo trạng thái an toàn.

[4]: Bóng đèn báo trạng thái không an toàn.

[5]: Bóng đèn báo trạng thái kết nối WiFi.

[6]: Bóng đèn thể hiện đèn Flash.

[7]: Bóng đèn thể hiện việc streaming video.

[8]: Bóng đèn thể hiện việc chụp ảnh.

## Phần 4: Phân công và đánh giá

### - Phân công

Giai đoạn	Người thực hiện	Công việc thực hiện
Lập trình và thiết kế mạch IoT	Thái Huyền Tùng	Chuẩn bị và mua các linh kiện
		Lập trình và thiết kế mạch ảo
	Lê Phước Phát	Lập trình và thiết kế mạch thật
		Lập trình các thiết bị: <ul style="list-style-type: none"> <li>Input: Camera, cảm biến chuyển động hồng ngoại (PIR Motion Sensor, cảm biến ánh sáng)</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>Output: buzzer, flash, đèn led, ...</li> </ul>
		Lắp đặt và hoàn thiện bảng linh kiện điện tử phần cứng.
	Tô Quốc Thanh	Lập trình và thiết kế mạch ảo
		Chuẩn bị và mua các thiết bị linh kiện.
Thiết kế và lập trình giao diện website	Thái Huyền Tùng	Thiết kế node-red và lập trình Authentication (đăng nhập, đăng ký)
		Thiết kế và lập trình chức năng Active và Deactive System
		Thiết kế và lập trình Scheduler
		Thiết kế và lập trình Photoresistor
		Thiết kế và lập trình View Activity History và View Photos
		Thiết kế và lập trình chức năng Đăng Xuất.
	Lê Phước Phát	Thiết kế và lập trình chức năng Active Flash
		Thiết kế và lập trình chức năng Mode1 (Safe Mode), Mode 2 (Alarm Mode), Mode 3 (Force Mode).
		Thiết kế và lập trình chức năng Streaming Video
		Thiết kế và lập trình chức năng Capture Image with Flash và without Flash.
		Thiết kế và lập trình chức năng View Image.
		Thiết kế và lập trình chức năng Active Capture Image 10s.
	Tô Quốc Thanh	Thiết kế và tạo database (Firebase) để lưu và lấy dữ liệu. <ul style="list-style-type: none"> <li>Thông tin tài khoản người dùng</li> <li>Ảnh chụp</li> <li>Lịch sử các lần cảnh báo</li> </ul>
		Thiết kế và lập trình chức năng gửi Email đến người dùng và website.
		Lập trình HTML cho trang streaming
		Thiết kế và lập trình chức năng tự chuyển chế độ dựa trên cảm biến.
		Thiết kế và lập trình System Mode.
Kết nối website và thiết bị linh kiện IoT thông qua MQTT Broker	Thái Huyền Tùng	Lập trình để nhận các thông tin từ hệ thống và hiển thị lên trang website.
	Lê Phước Phát	Lập trình để gửi các thông tin từ hệ thống lên web.
Thiết kế 3D	Lê Phước Phát	Thiết kế 3D sản phẩm thật.

	Tô Quốc Thanh	Thiết kế 3D sản phẩm ảo.
Vấn đáp	Lê Phước Phát	Hoàn thiện video demo sản phẩm
	Thái Huyền Tùng	Hoàn thiện Wokwi (mạch ảo).
		Hoàn thiện slide thuyết trình
	Tô Quốc Thanh	Hoàn thiện slide thuyết trình
		Hoàn thiện báo cáo nhóm

- Đánh giá thành viên:

Thành viên	Mức độ hoàn thành công việc
Tô Quốc Thanh	100%
Thái Huyền Tùng	100%
Lê Phước Phát	100%

## Phần 5: Tài liệu tham khảo

- [How to Control ESP32 CAM from Node-Red UI using MQTT](#)
- [ESP32-CAM Send base64 image data through MQTT](#)
- [HCMUS - IoT - Vật lý đại cương 2 - 1](#)