



# HUST

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**  
HANOI UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

ONE LOVE. ONE FUTURE.

# BÁO CÁO ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

## Thiết kế thiết bị đóng cắt 4 kênh qua WiFi

Sinh viên thực hiện:

Nguyễn Tuấn Anh

Mã số sinh viên:

20173616

Lớp:

KTĐ 05 – K62

Giảng viên hướng dẫn:

TS. Nguyễn Văn Ánh

ONE LOVE. ONE FUTURE.



# Nội dung

1. Lý do chọn đề tài, mục đích và yêu cầu của đồ án
2. Phân tích và thiết kế
  - 2.1. Công cụ sử dụng
  - 2.2. Thiết kế phần cứng
  - 2.3. Thiết kế chương trình vi điều khiển
  - 2.4. Thiết kế chương trình ứng dụng điều khiển
3. Mô hình và kết quả đạt được
4. Tổng kết

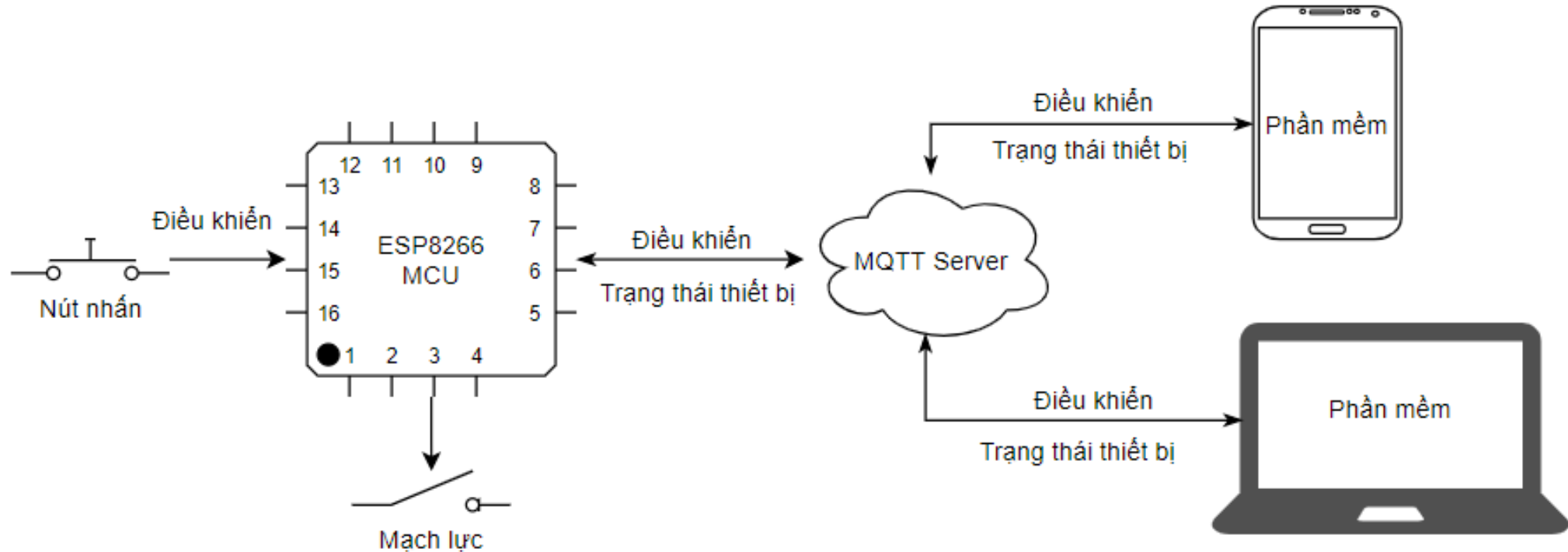
# 1. Lý do chọn đề tài, mục đích và yêu cầu của đồ án

- Lý do chọn đề tài
  - Các thiết bị đóng cắt từ xa hiện nay đang sử dụng nhiều giao thức khác nhau
  - Sự phát triển mạnh của công nghệ Internet vạn vật (IoT)
- Mục đích xây dựng
  - Thiết kế một thiết bị đóng cắt từ xa qua WiFi
  - Cung cấp khả năng điều khiển các thiết bị điện thuận tiện
  - Nâng cao mức độ tự động hóa
- Yêu cầu
  - Thiết kế thiết bị đóng cắt 4 kênh
  - Thiết kế giao diện điều khiển trên điện thoại thông minh và máy tính cá nhân



## 2. Phân tích và thiết kế

### Mô hình hệ thống



## 2. Phân tích và thiết kế

### Khối điều khiển trung tâm mô-đun ESP8266

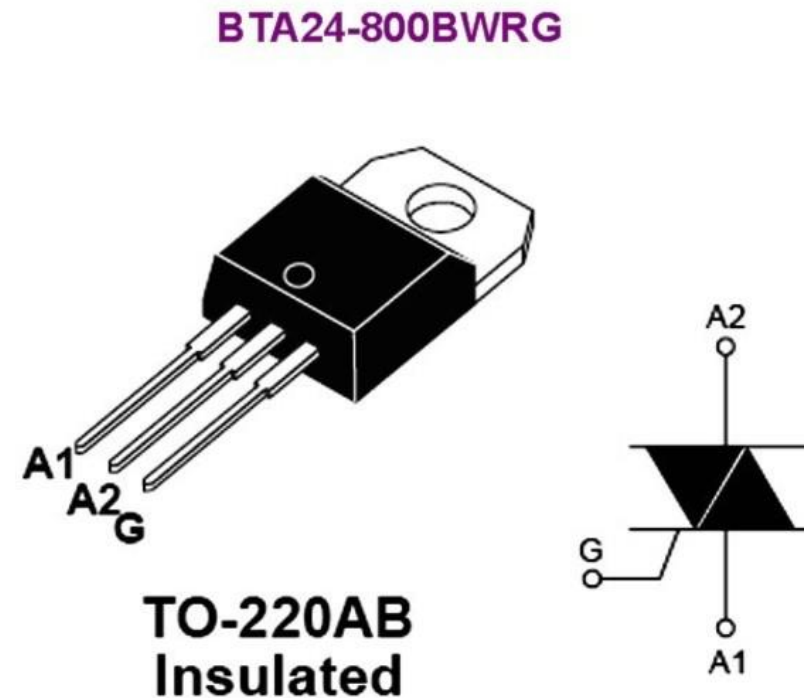
- 4MB bộ nhớ Flash, 64KB SRAM
- Hỗ trợ UART, SPI, I2C, ADC
- 12 chân GPIO khả dụng
- WiFi 2.4 GHz



## 2. Phân tích và thiết kế

Triac:

- Nguyên lý hoạt động
- Đặc điểm
- Cách điều khiển

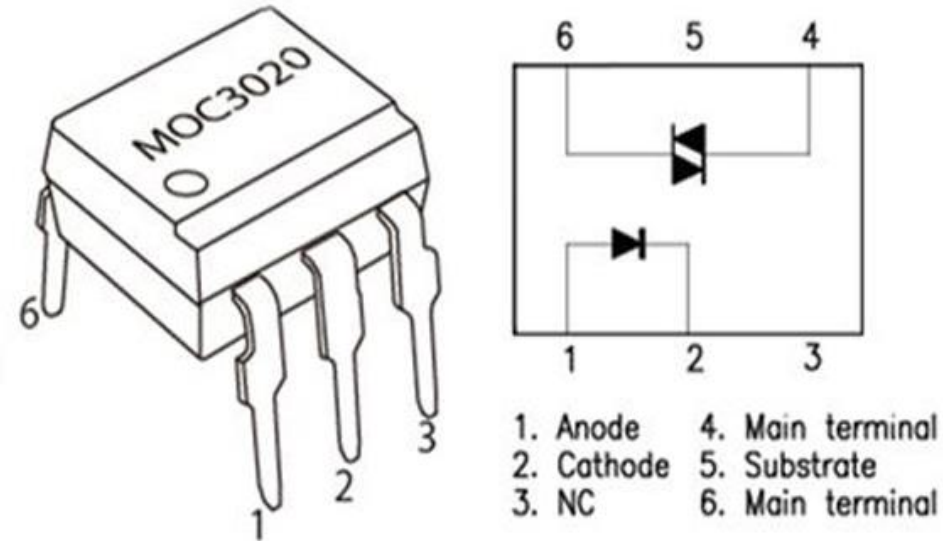


Fehler und Änderungen bei technischen Daten, Abmessungen und Preisen bleiben vorbehalten.  
Bild kann vom Original abweichen.

## 2. Phân tích và thiết kế

### IC lái Triac (Triac Driver)

- Nguyên lý hoạt động
- Đặc điểm
- Cách điều khiển

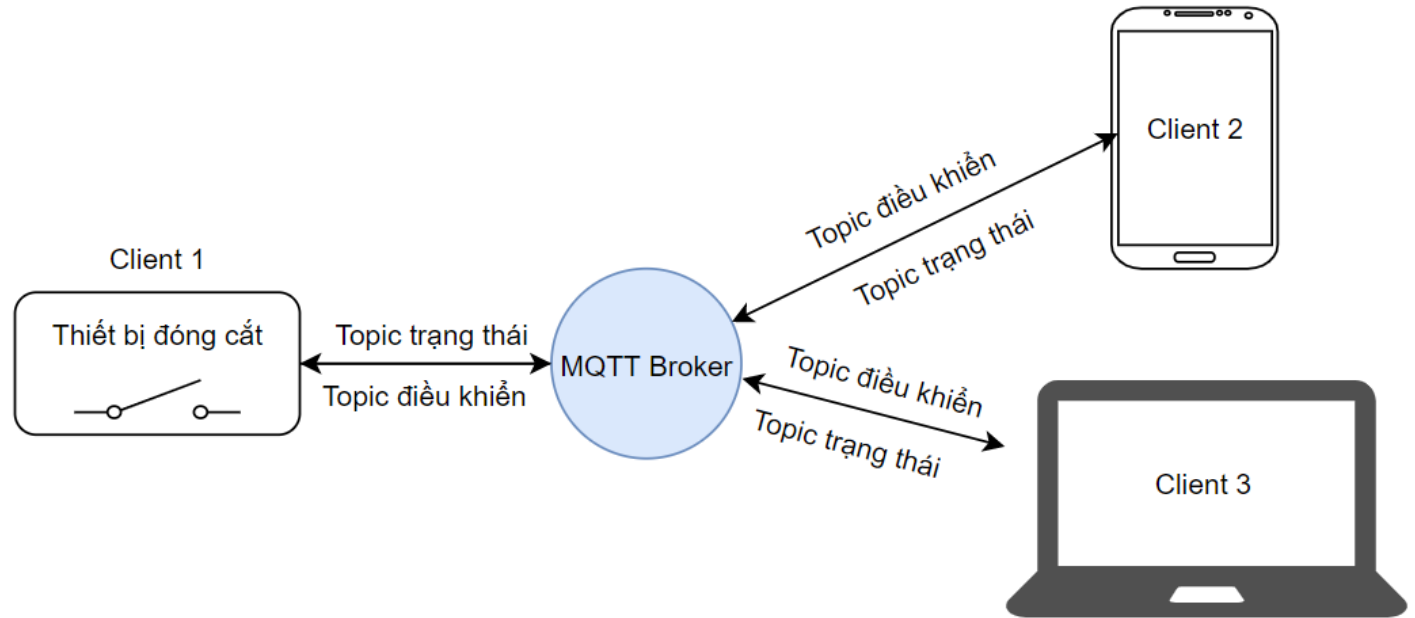




## 2. Phân tích và thiết kế

Giới thiệu giao thức MQTT:

- Mô hình Máy chủ/Máy khách
- Topic (Chủ đề) trong MQTT
- Cơ chế Xuất bản/Đăng kí



## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.1. Công cụ sử dụng

- Thiết kế phần cứng:
  - Altium Designer 17
- Lập trình vi điều khiển:
  - Arduino IDE
  - Visual Studio Code
- Lập trình ứng dụng điều khiển:
  - Python IDE
  - Visual Studio Code

## 2. Phân tích và thiết kế

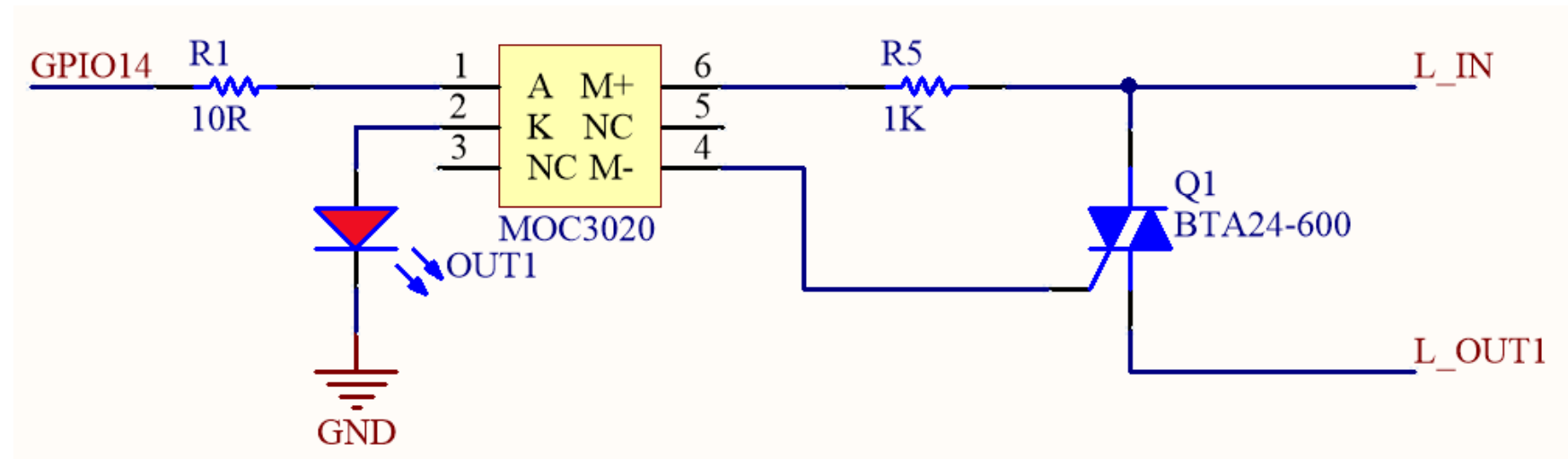
### 2.2. Thiết kế phần cứng

- Yêu cầu:
  - 4 kênh đóng cắt sử dụng Triac
  - Yêu cầu điện áp đóng cắt mỗi kênh: 220VAC
  - Yêu cầu dòng đóng cắt mỗi kênh: 10A
  - 4 nút bấm nhận tín hiệu từ người dùng
  - Hiển thị trạng thái của thiết bị

## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.2. Thiết kế phần cứng

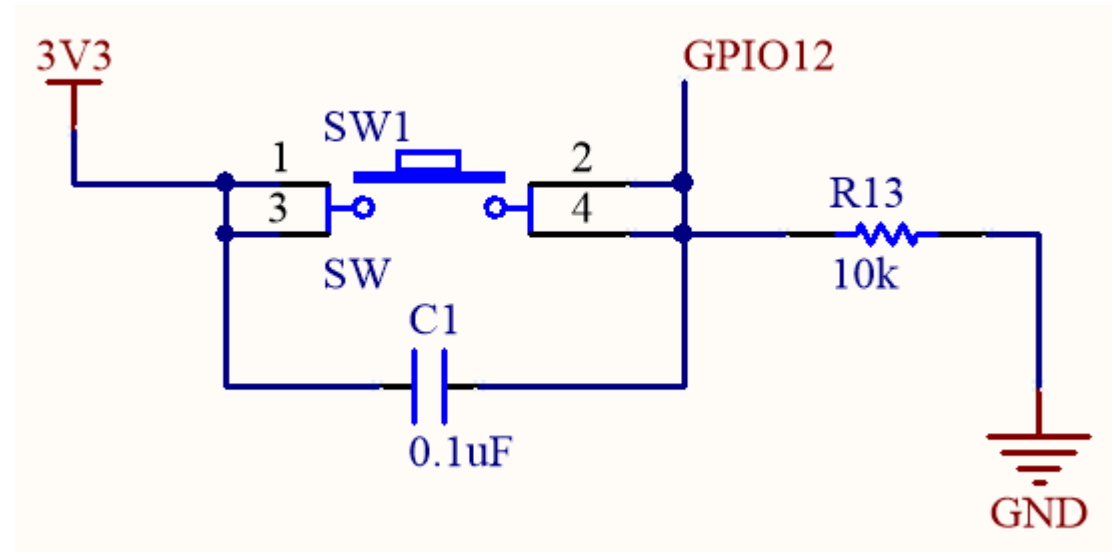
- Khối đóng cắt:
  - MOC3020
  - BTA24
  - LED



## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.2. Thiết kế phần cứng

- Khối nút nhấn:
  - Nút nhấn nhả
  - Điện trở
  - Tụ điện

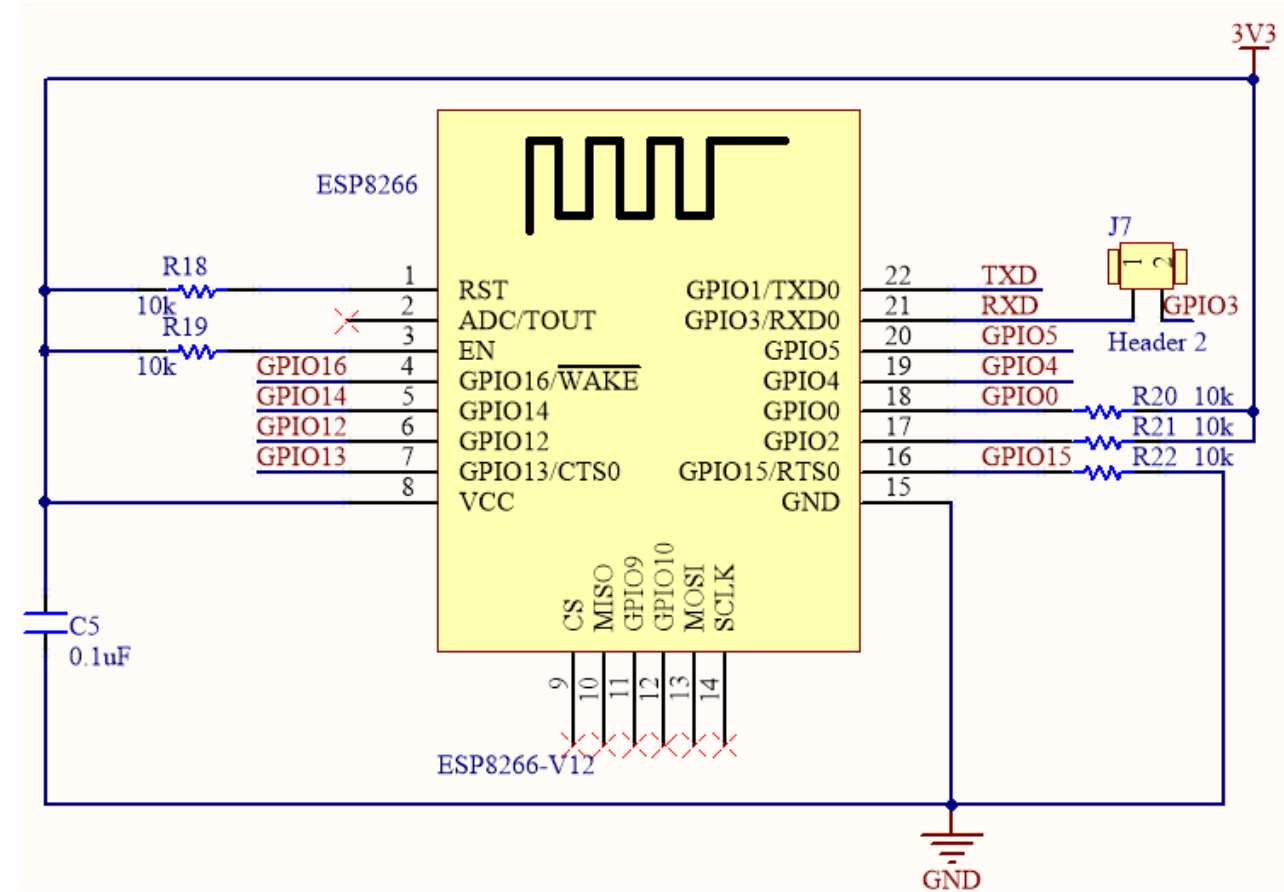


## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.2. Thiết kế phần cứng

- Khối điều khiển:

Nội dung	Chân GPIO sử dụng
Nút nhấn 1	GPIO 12
Nút nhấn 2	GPIO 4
Nút nhấn 3	GPIO 5
Nút nhấn 4	GPIO 3
Kênh điều khiển triac 1	GPIO 14
Kênh điều khiển triac 2	GPIO 13
Kênh điều khiển triac 3	GPIO 15
Kênh điều khiển triac 4	GPIO 0
Đèn chỉ thị	GPIO 16



## 2. Phân tích và thiết kế

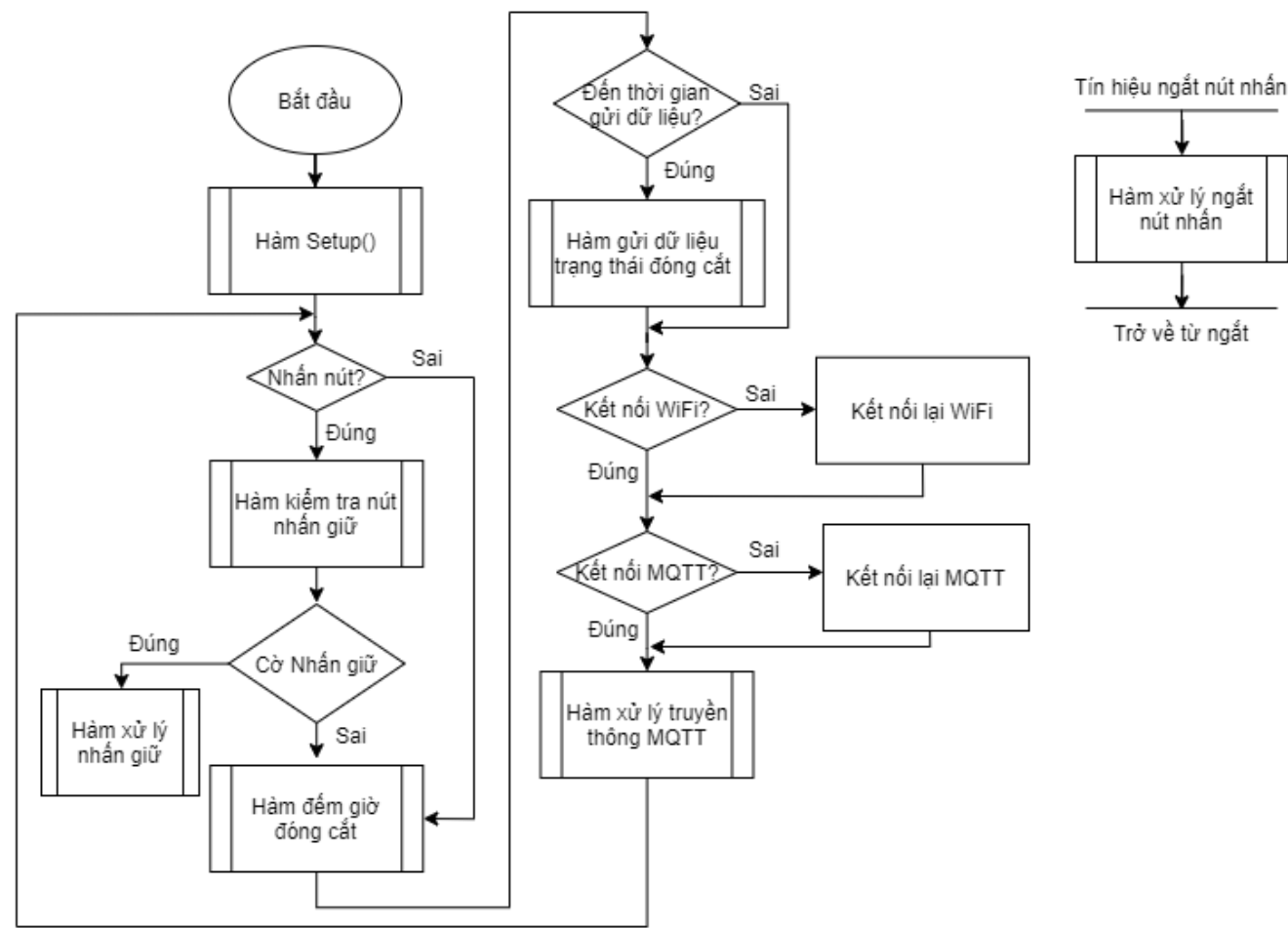
### 2.3. Thiết kế chương trình vi điều khiển

- Yêu cầu:
  - Điều khiển đóng cắt các triac
  - Đọc tín hiệu điều khiển tại chỗ qua các nút nhấn
  - Gửi dữ liệu trạng thái của các Triac và thực thi lệnh điều khiển
  - Tự động đóng cắt theo hẹn giờ
  - Cấu hình mạng WiFi mới

## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.3. Thiết kế chương trình vi điều khiển

- Lưu đồ thuật toán:



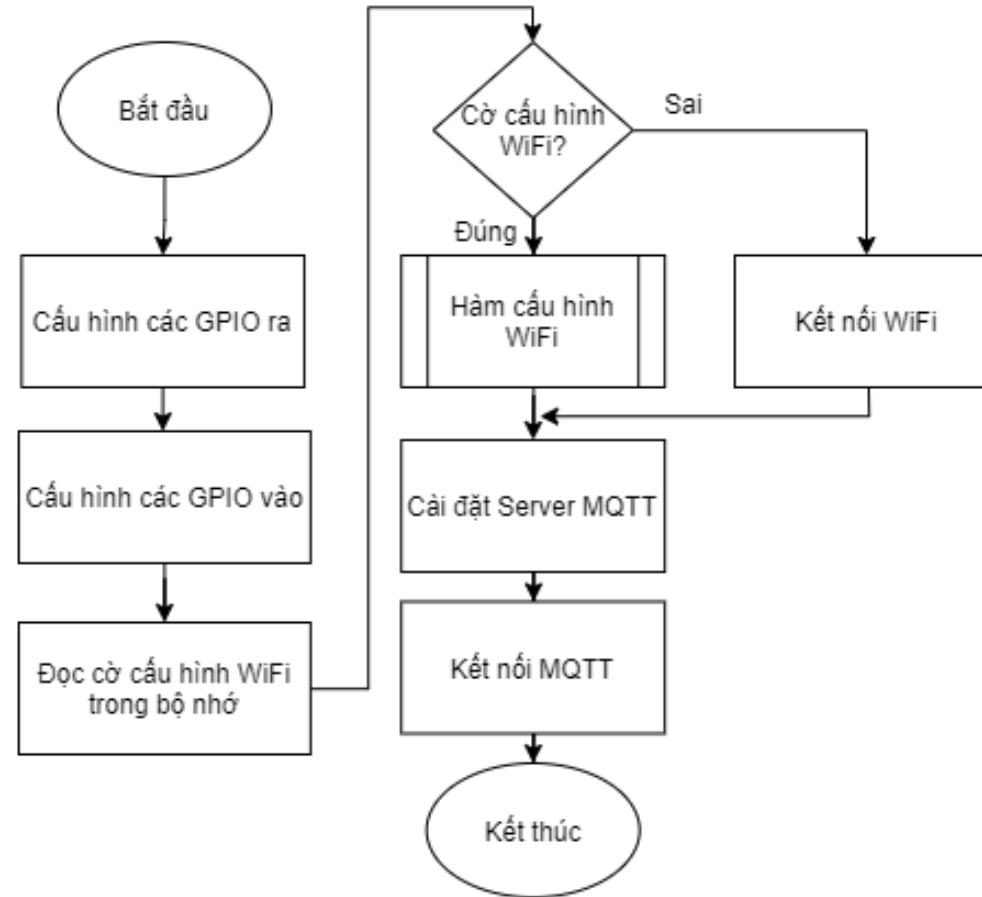


## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.3. Thiết kế chương trình vi điều khiển

- Lưu đồ thuật toán:

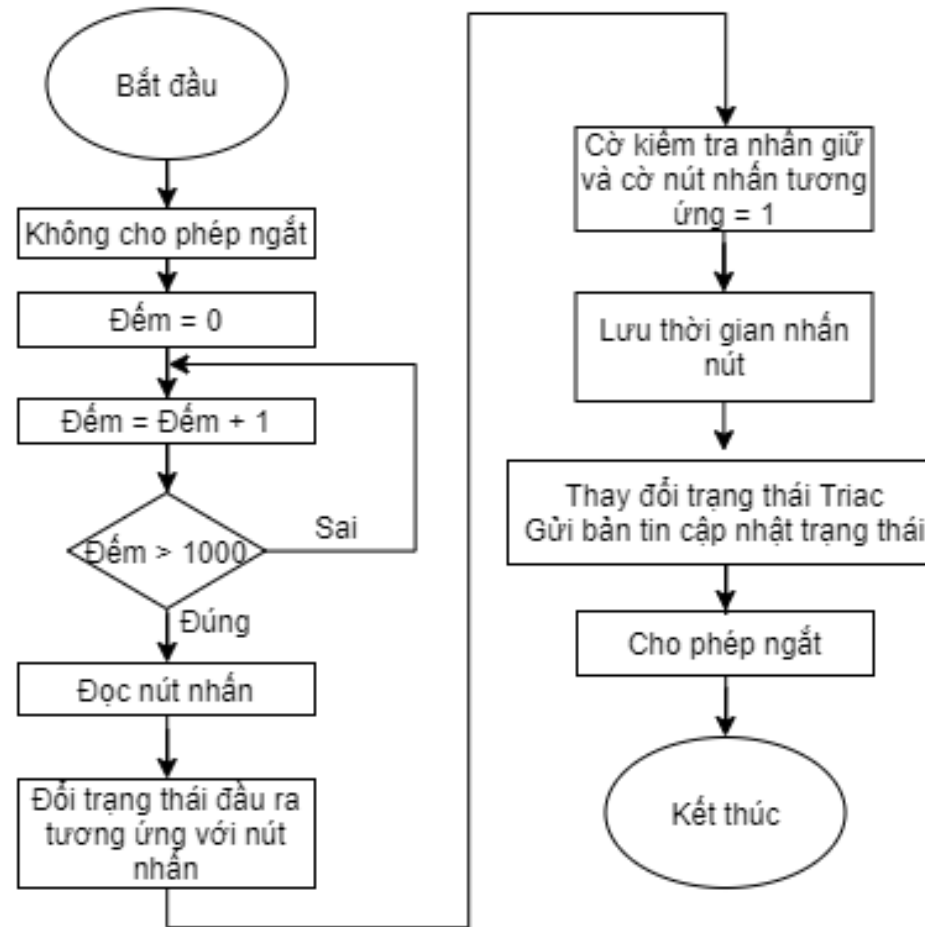
Hàm setup()



## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.3. Thiết kế chương trình vi điều khiển

- Lưu đồ thuật toán:  
Hàm ngắt nút nhấn:

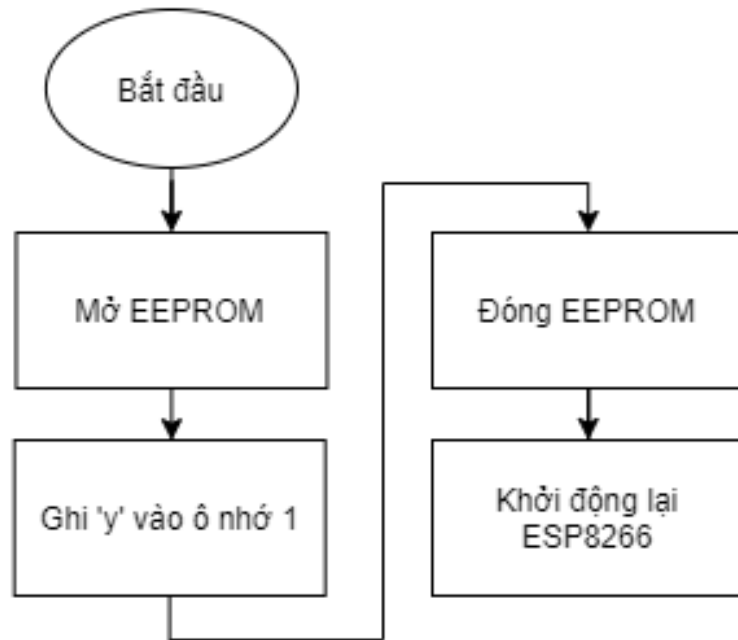


## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.3. Thiết kế chương trình vi điều khiển

- Lưu đồ thuật toán:

Hàm xử lý nhân giữ:



## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.3. Thiết kế chương trình vi điều khiển

- Lưu đồ thuật toán:

Hàm hàm truyền thông MQTT:



## 2. Phân tích và thiết kế

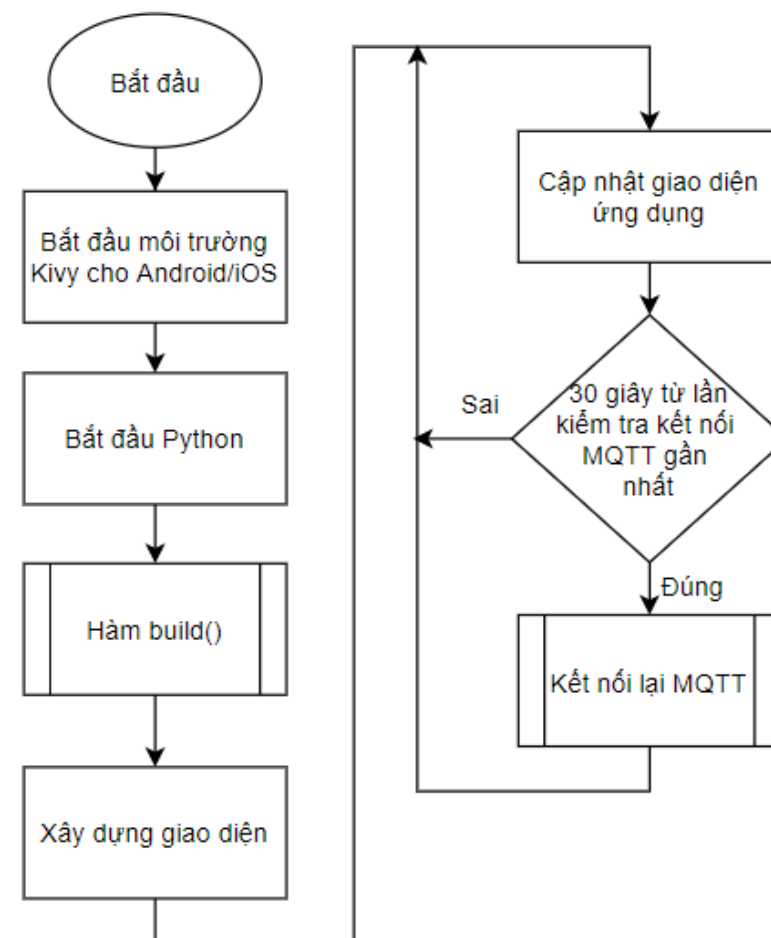
### 2.4. Thiết kế chương trình ứng dụng điều khiển

- Yêu cầu:
  - Nhận và hiển thị trạng thái đóng cắt của các triac
  - Nhận lệnh điều khiển từ người dùng và gửi lệnh điều khiển đến thiết bị đóng cắt theo cấu trúc bản tin
  - Cấu hình WiFi cho thiết bị

## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.4. Thiết kế chương trình ứng dụng điều khiển

- Lưu đồ thuật toán:
- Các lớp của ứng dụng điều khiển:
  - Lớp logic chính của ứng dụng
  - Lớp giao diện dạng lưới
  - Lớp giao diện cửa sổ thông báo



## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.4. Thiết kế chương trình ứng dụng điều khiển

- Lớp logic chính của ứng dụng:
  - Lớp cha “App” của thư viện Kivy
  - Hàm “onConnect”
  - Hàm “onDisconnect”
  - Hàm “sendCmd”
  - Hàm “onMessage”
  - Hàm “mqttReconnect”

## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.4. Thiết kế chương trình ứng dụng điều khiển

- Lớp logic chính của ứng dụng:
  - Lớp cha “App” của thư viện Kivy
  - Hàm “onConnect”
  - Hàm “onDisconnect”
  - Hàm “sendCmd”
  - Hàm “onMessage”
  - Hàm “mqttReconnect”



## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.4. Thiết kế chương trình ứng dụng điều khiển

- Lớp giao diện dạng lưới:
  - Lớp cha “Widget” của thư viện Kivy
  - Hàm “update”
  - Hàm “showPopup”
  - Hàm “buttonConfigWifi”
- Lớp giao diện cửa sổ thông báo
  - Lớp cha “FloatLayout”
  - Hàm “switch”
  - Hàm “close”

## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.4. Thiết kế chương trình ứng dụng điều khiển

- Xây dựng giao diện cho chương trình:

- Giao diện dạng lưới

Thông tin chương trình	
Nút nhấn 1	Nút nhấn 2
Nút nhấn 3	Nút nhấn 4
Nút cầu hình WiFi	

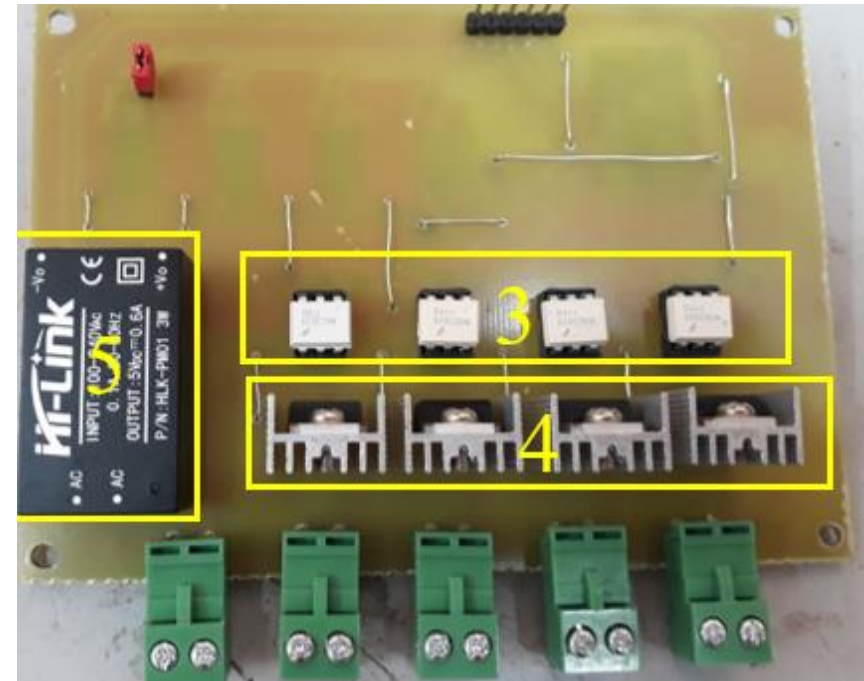
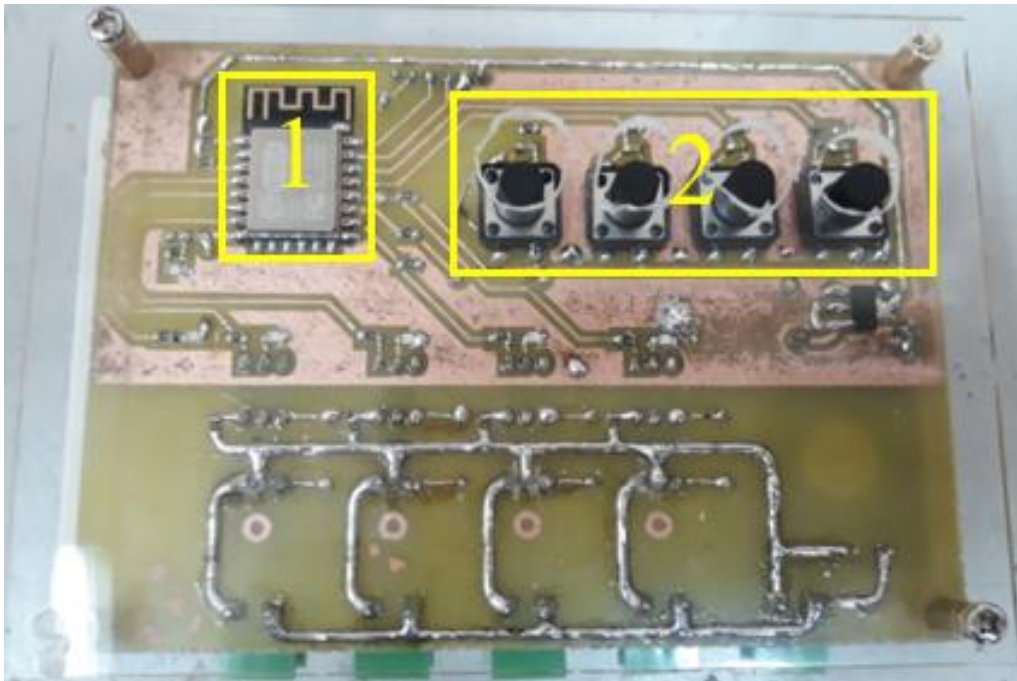
- Cửa sổ thông báo

Thông tin thông báo
Nút nhấn
Nút nhấn
Nút nhấn

### 3. Mô hình và kết quả thu được

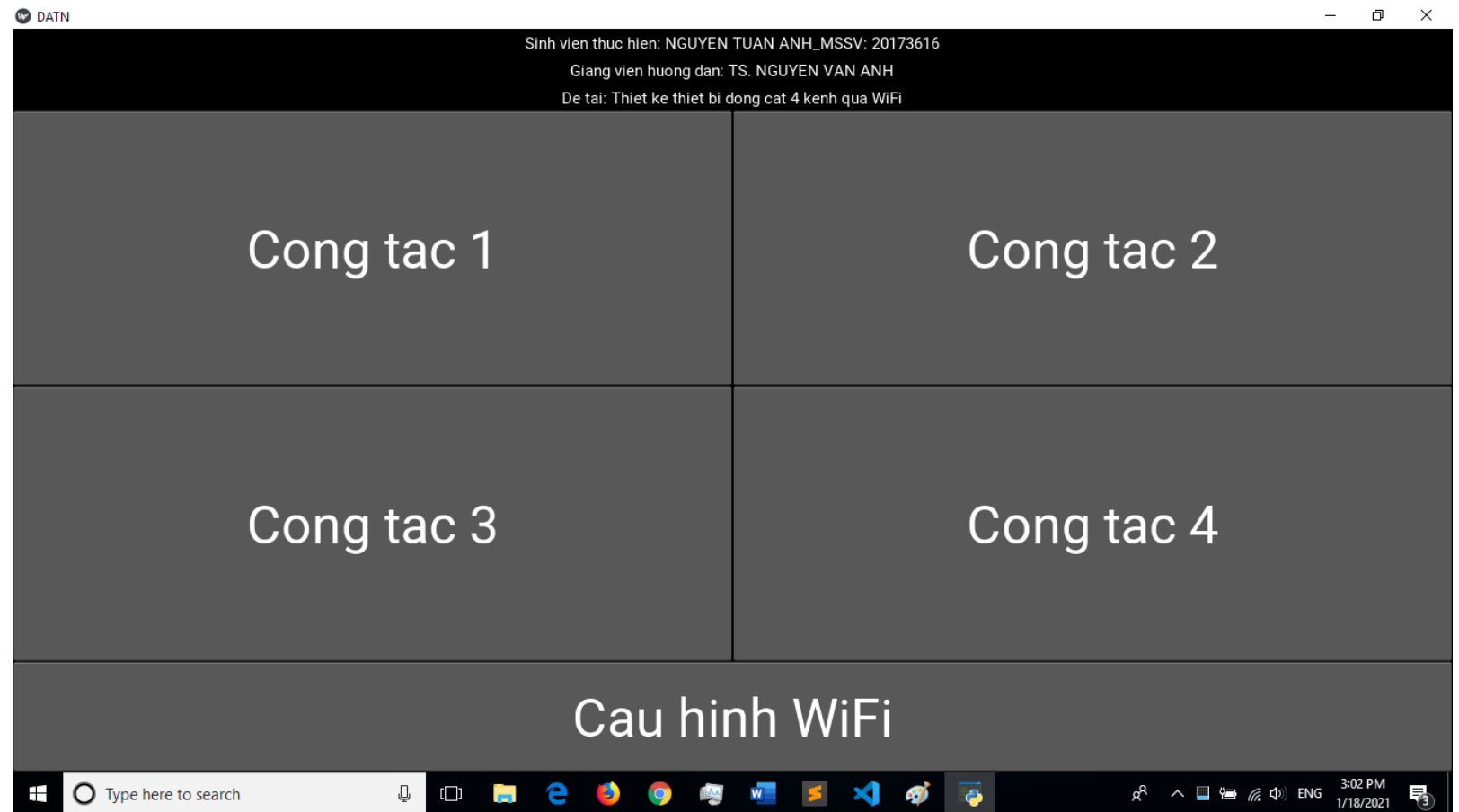
Hình ảnh thực tế thiết bị

1. Mô-đun ESP8266
2. Khối nút nhấn
3. Khối cách ly và lái triac
4. Khối mạch lực đóng cắt
5. Khối chuyển nguồn AC/DC



### 3. Mô hình và kết quả thu được

#### Giao diện ứng dụng điều khiển



### 3. Mô hình và kết quả thu được

Thời gian phản hồi của thiết bị:

Số thứ tự	Thời điểm gửi bản tin điều khiển	Thời điểm gửi bản tin phản hồi	Thời gian phản hồi (giây)
1	13:08:17,47	13:08:19,45	1,98
2	13:08:21,25	13:08:22,25	1,00
3	13:08:24,42	13:08:24,50	0,08
4	13:08:36,47	13:08:36,52	0,05
5	13:08:38,34	13:08:38,40	0,06
6	13:08:41,68	13:08:41,87	0,19
7	13:08:50,76	13:08:51,76	1,00
8	13:09:39,48	13:09:40,43	0,95
9	13:09:53,87	13:08:54,82	0,95
10	13:10:22,80	13:10:23,95	1,15
Thời gian phản hồi trung bình (giây)			0,741

## 4. Tổng kết

### Kết quả đồ án

- Hoàn thành
  - Thiết kế hoàn thiện phần cứng
  - Các kênh đầu ra có thể đóng cắt tải
  - Điều khiển được thiết bị qua WiFi
  - Ứng dụng điều khiển trên điện thoại thông minh và máy tính xách tay
- Chưa hoàn thiện
  - Giao diện ứng dụng điều khiển chưa thân thiện
  - Bảo mật cho thiết bị
- Định hướng phát triển
  - Phát triển thêm các dạng thiết bị khác
  - Xây dựng hệ sinh thái các thiết bị tương tác với nhau
  - Cải thiện bảo mật cho hệ thống



**HUST**

**Xin cảm ơn thầy cô và  
các bạn đã lắng nghe!**



[hust.edu.vn](http://hust.edu.vn)



[fb.com/dhbkhn](https://fb.com/dhbkhn)