



# HUST

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

ONE LOVE. ONE FUTURE.

# BÁO CÁO ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

## Thiết kế bộ điều khiển đóng cắt 4 kênh sử dụng 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

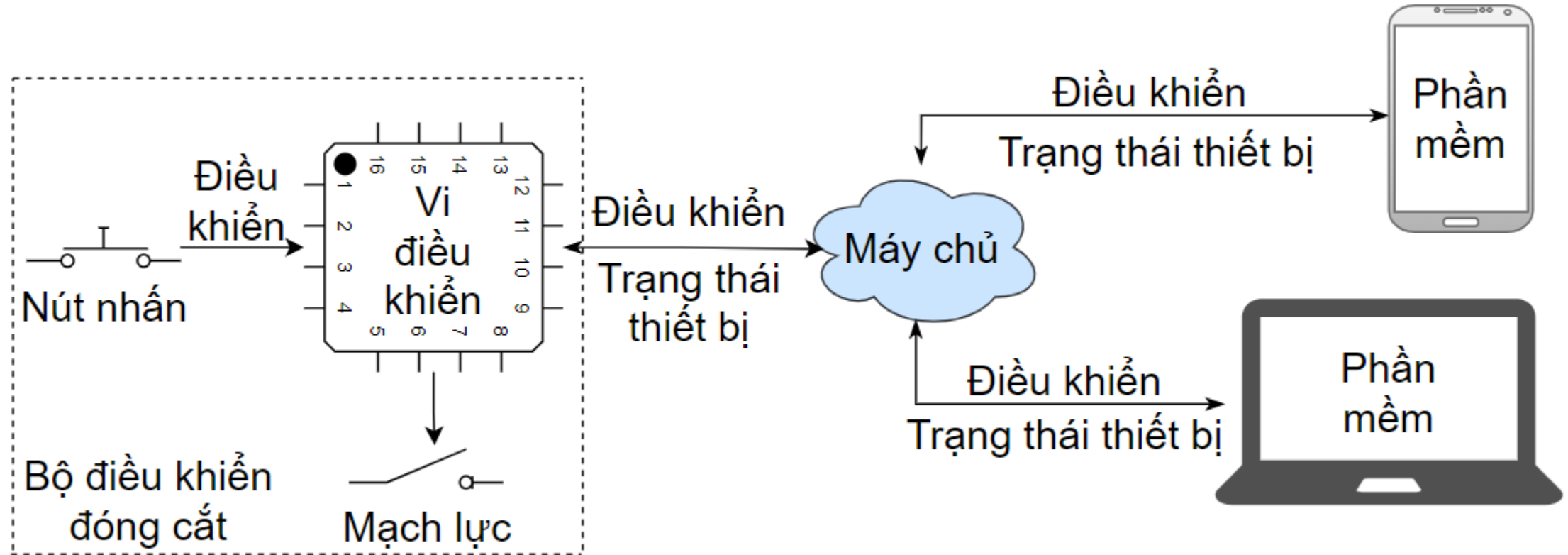
# 1. Lý do chọn đề tài, mục đích và yêu cầu của đề án

- Lý do chọn đề tài
  - Nhu cầu điều khiển từ xa các thiết bị điện
  - Công nghệ Internet vạn vật (IoT)
- Mục đích xây dựng
  - Thiết kế bộ điều khiển đóng cắt sử dụng WiFi
  - Thiết bị tự động đóng cắt theo thời gian
- Yêu cầu
  - Thiết kế thiết bị đóng cắt 4 kênh
  - Đóng cắt từ xa qua WiFi
  - 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

### Mô-đun ESP8266 V12

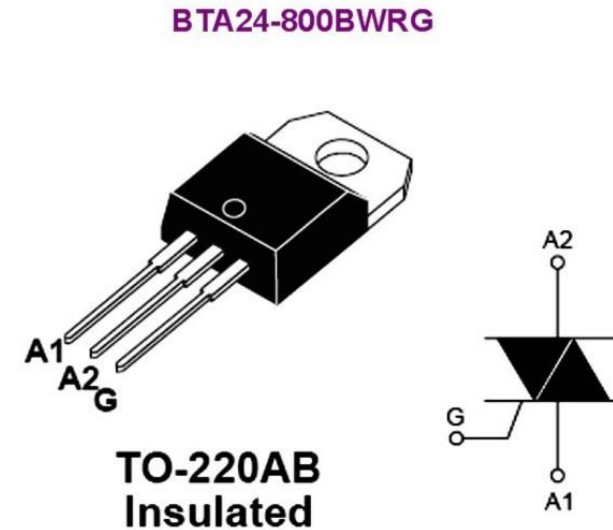
- 4 MiB bộ nhớ Flash, 64 KB SRAM
- Công suất tiêu thụ thấp
- Hỗ trợ ngoại vi UART, SPI, I2C, ADC, PWM
- 12 chân GPIO khả dụng
- Sử dụng WiFi 2.4 GHz



## 2. Phân tích và thiết kế

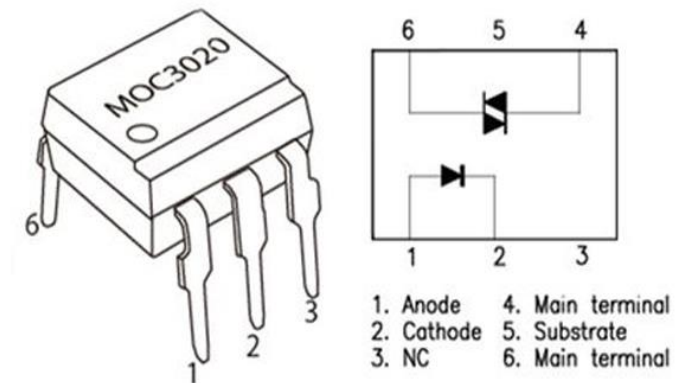
### Triac – BTA24:

- Nguyên lý hoạt động
- Cách điều khiển



### IC lái triac

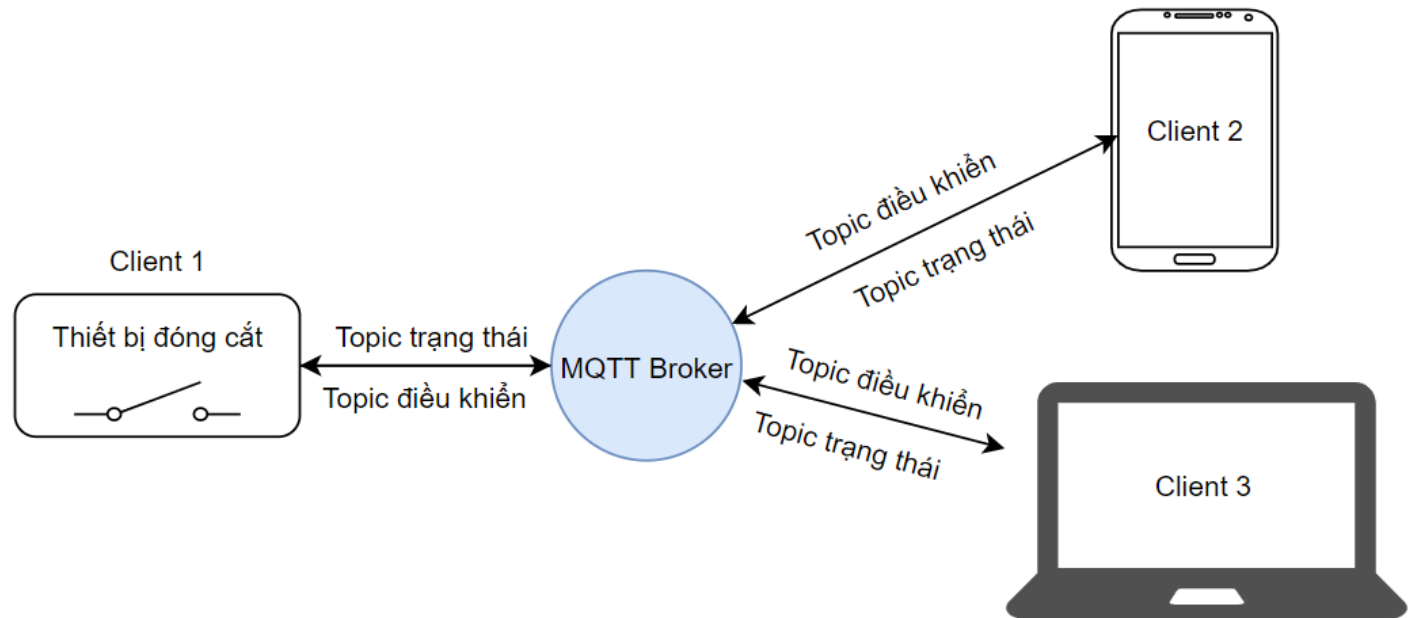
- Nguyên lý hoạt động
- Cách điều khiển



## 2. Phân tích và thiết kế

Giao thức MQTT:

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





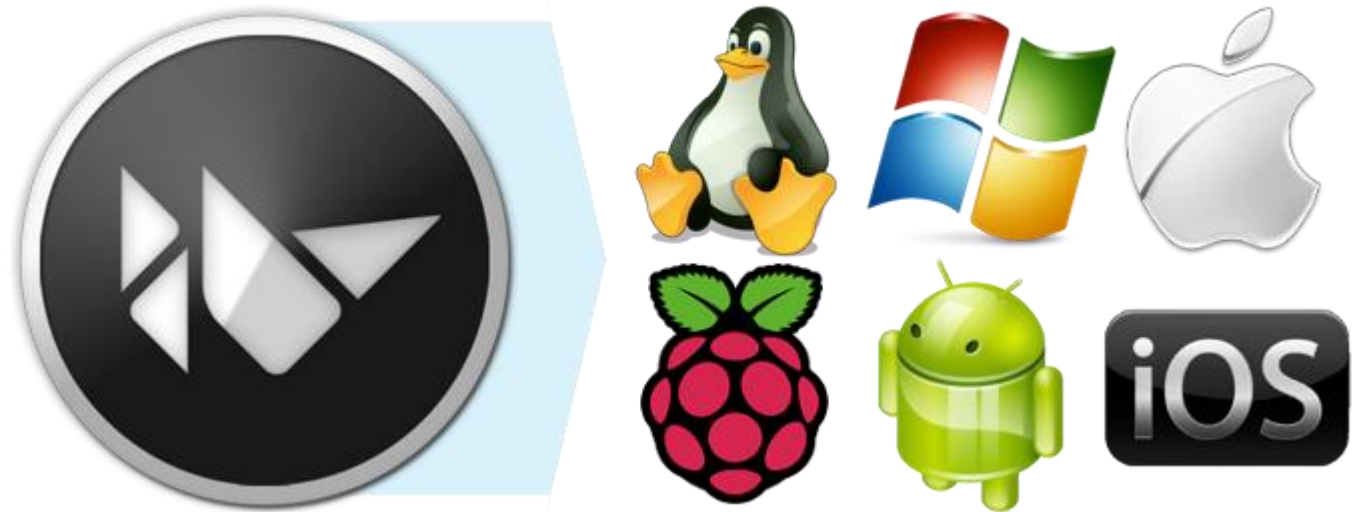
## 2. Phân tích và thiết kế

Ứng dụng điều khiển

- Ngôn ngữ Python



- Thư viện Kivy



## 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

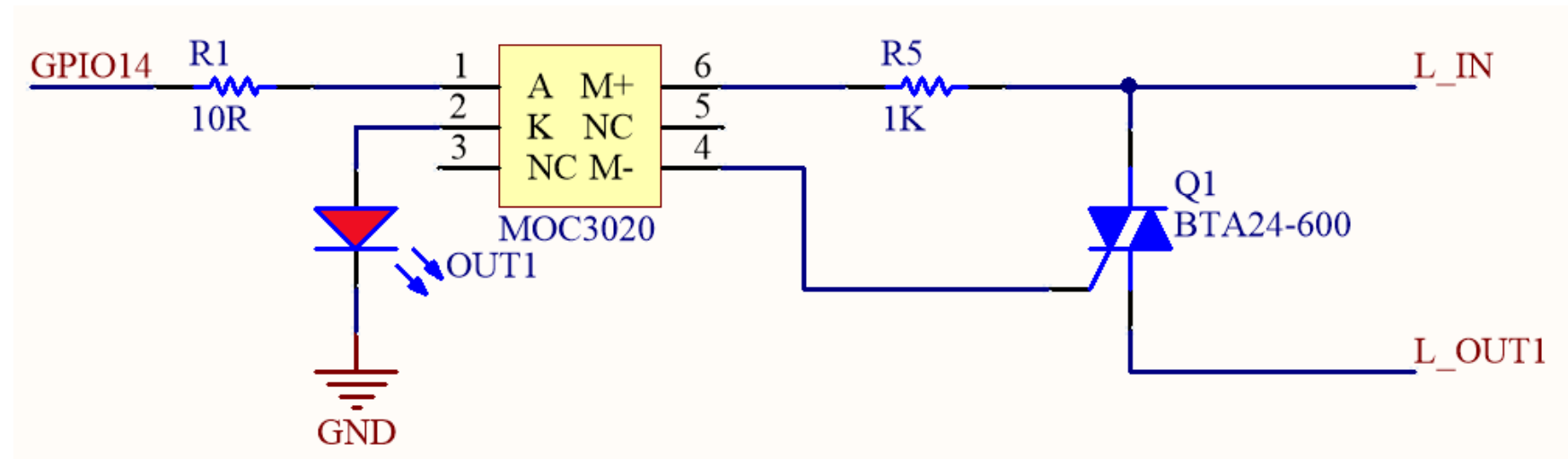
### 2.2. Thiết kế phần cứng

- Yêu cầu:
  - Số kênh đóng cắt: 4
  - 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

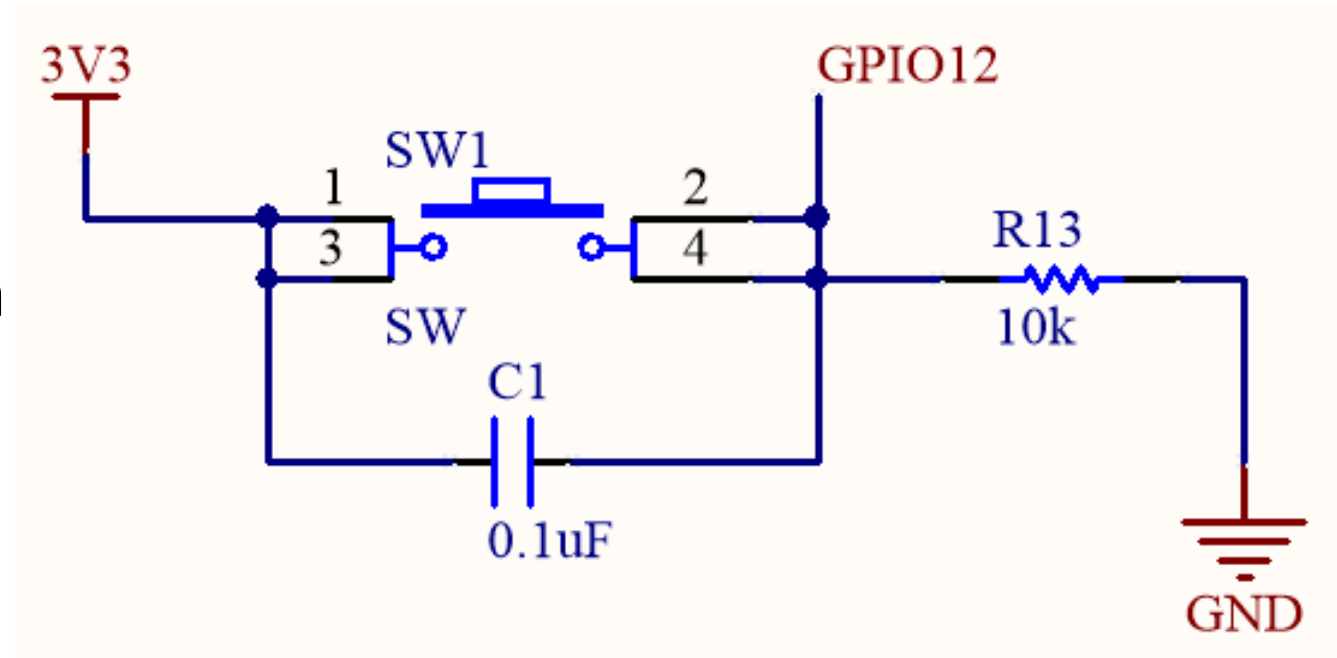
- Khối đóng cắt:
  - IC lái MOC3020
  - Triac BTA24
  - LED



## 2. Phân tích và thiết kế

### 2.2. Thiết kế phần cứng

- Khối nút nhấn:
  - Nút nhấn nhả
  - Điện trở kéo xuống đất
  - Tụ điện chống dội nút nhấn

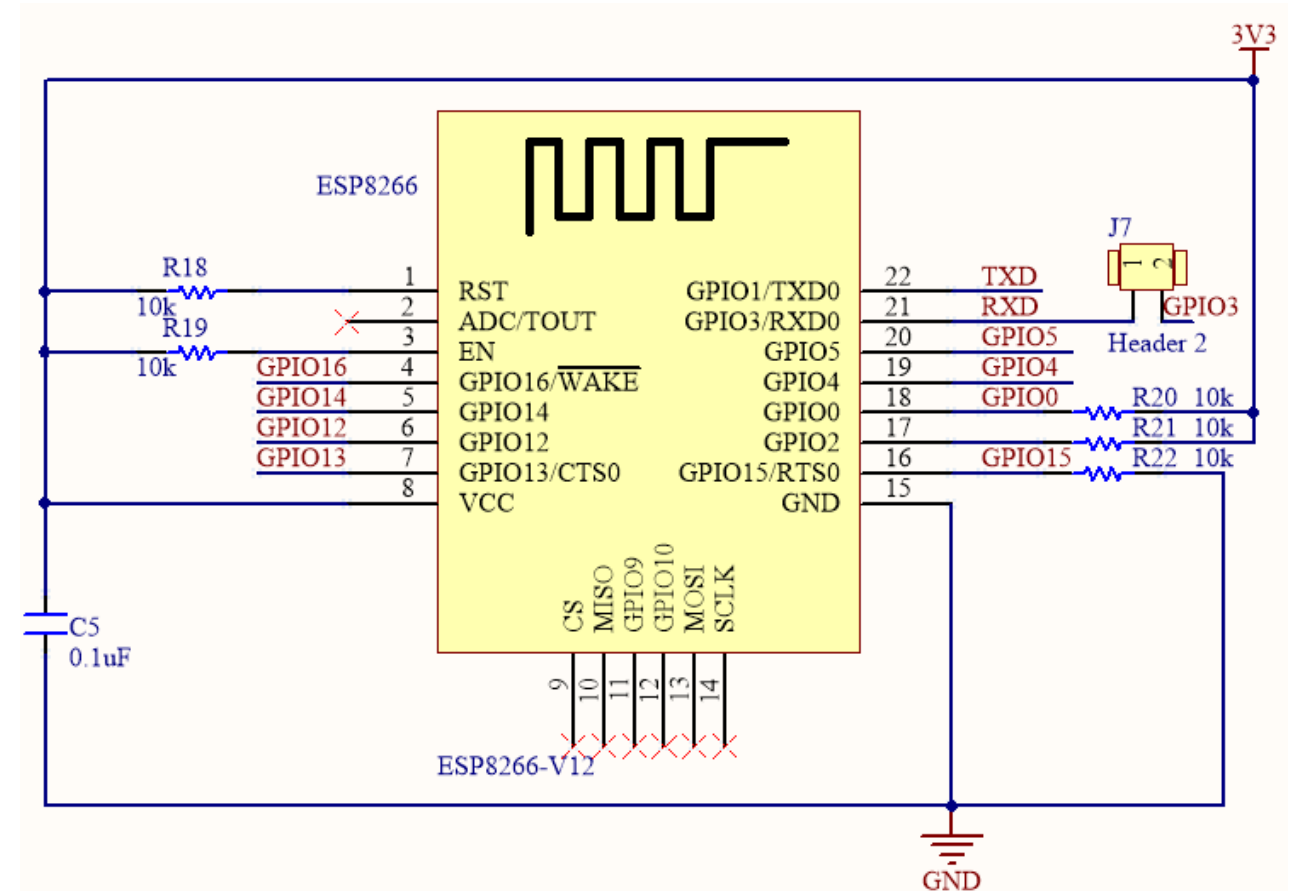


## 2. Phân tích và thiết kế

### 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

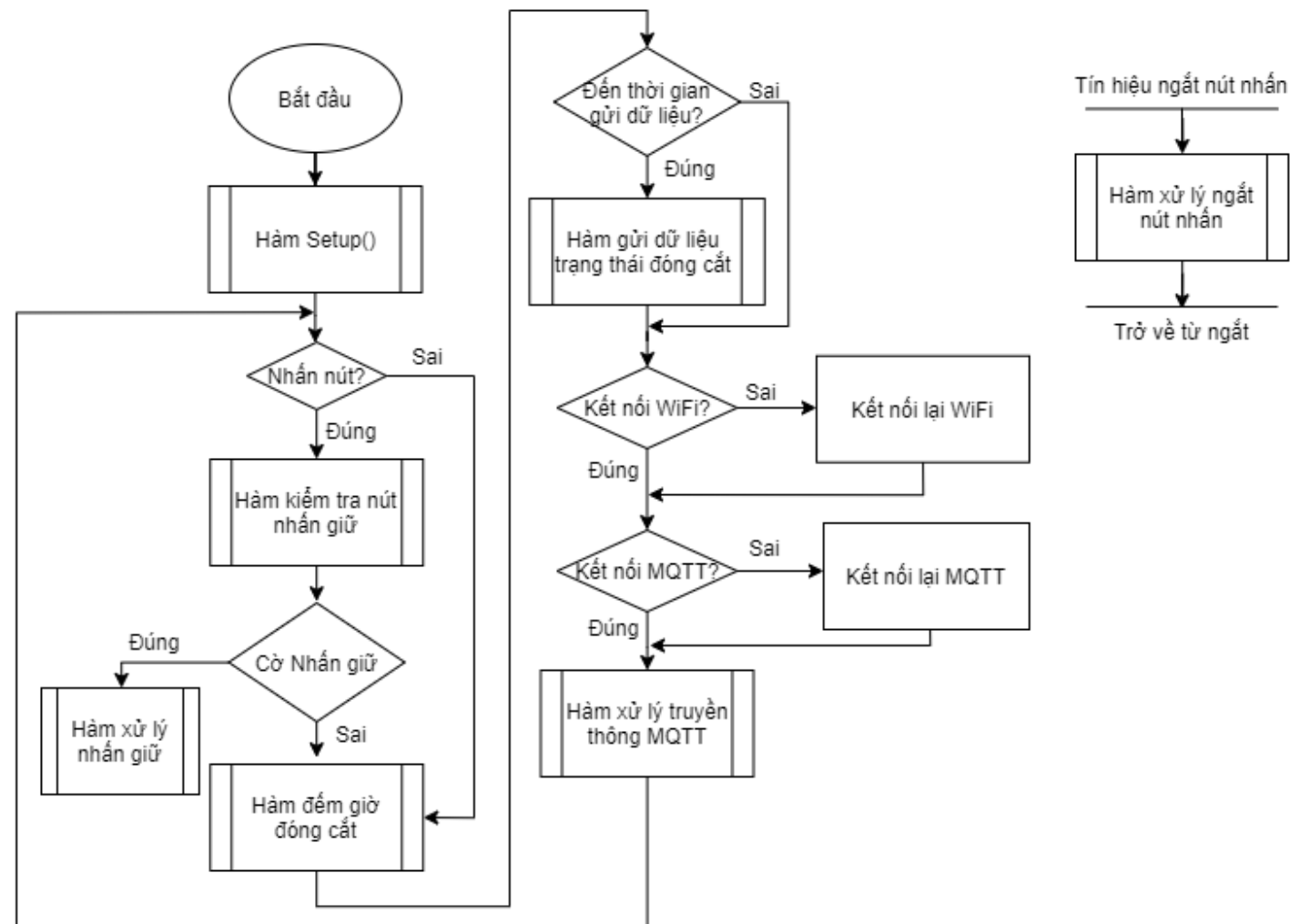


## 2. Phân tích và thiết kế

### 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



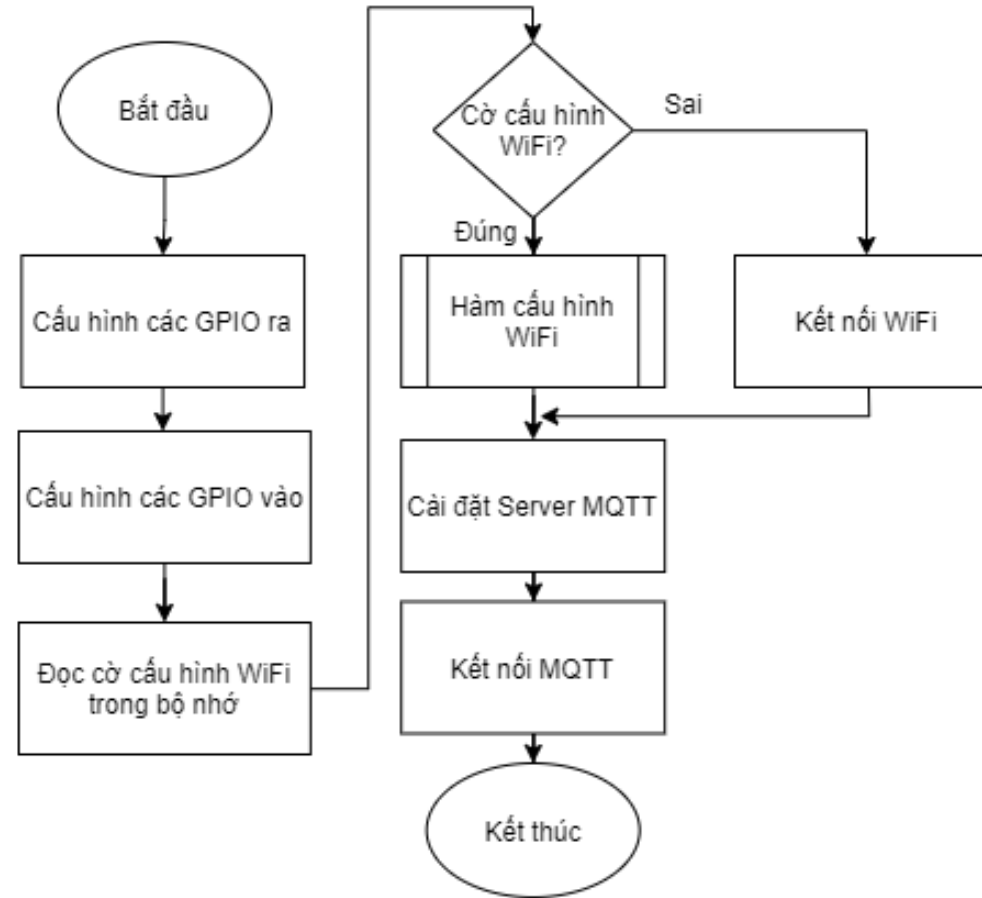


## 2. Phân tích và thiết kế

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

- Lưu đồ thuật toán:

Hàm setup()



## 2. Phân tích và thiết kế

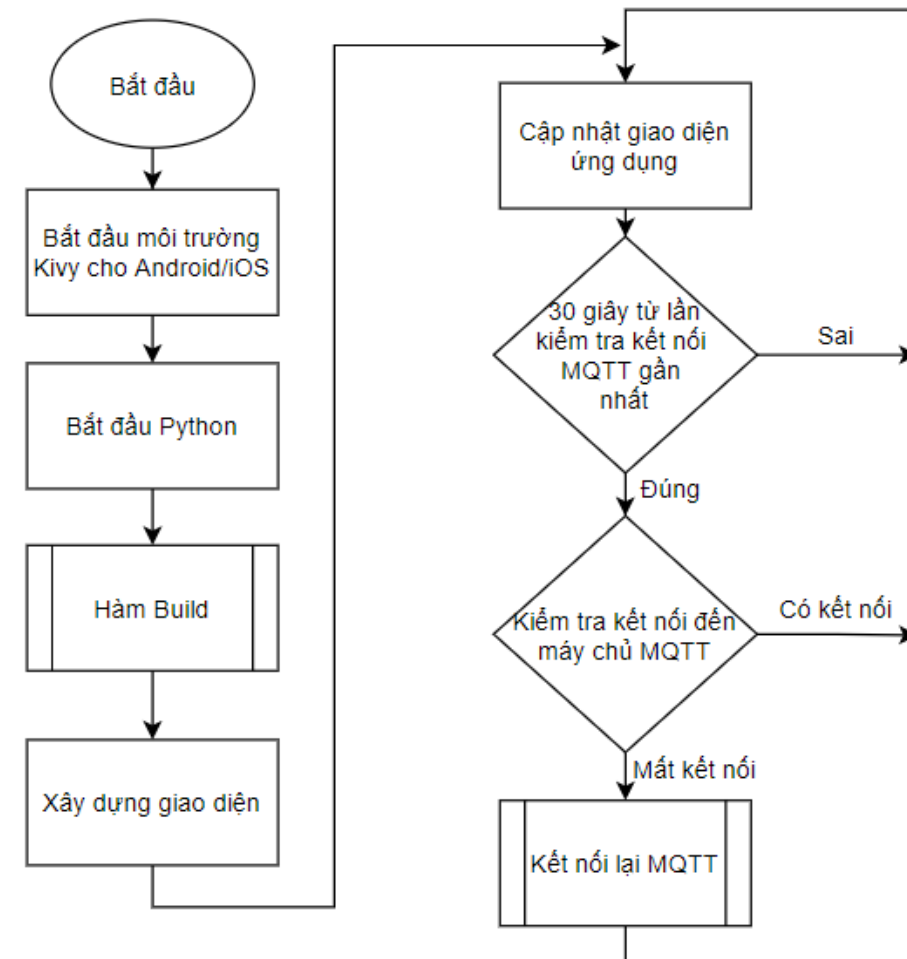
### 2.4. Thiết kế chương trình ứng dụng điều khiển

- Yêu cầu:
  - Nhận và hiển thị trạng thái đóng cắt của các triac
  - Nhận lệnh điều khiển từ người dùng
  - Gửi lệnh điều khiển đến máy chủ MQTT
  - Chuyển đến trang 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

- 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 cấu hình WiFi	

- Cửa sổ thông báo

Thông tin thông báo
Nút nhấn 1
Nút nhấn 2
Nút nhấn 3

### 3. Mô hình và kết quả thu được

Hình ảnh thực tế thiết bị

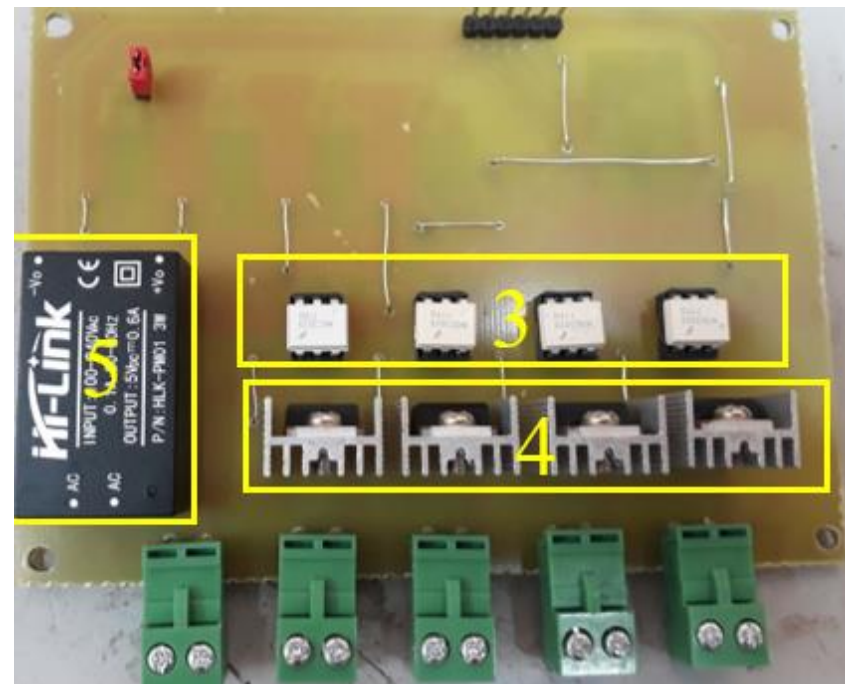
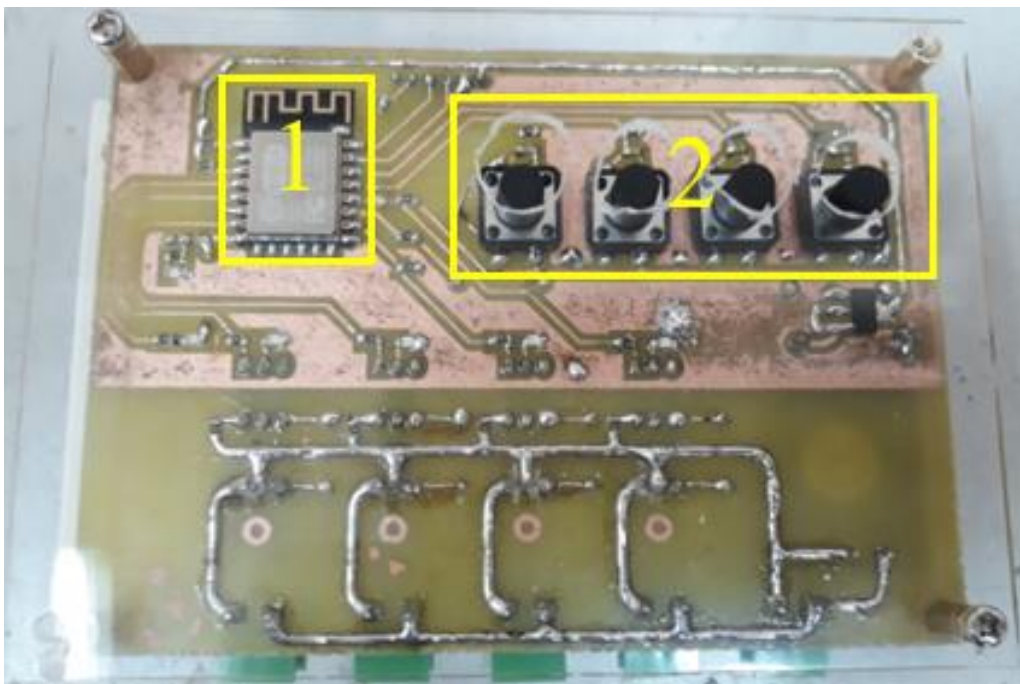
1. Mô-đun ESP8266

2. Khối nút nhấn

3. Khối cách ly và lái triac

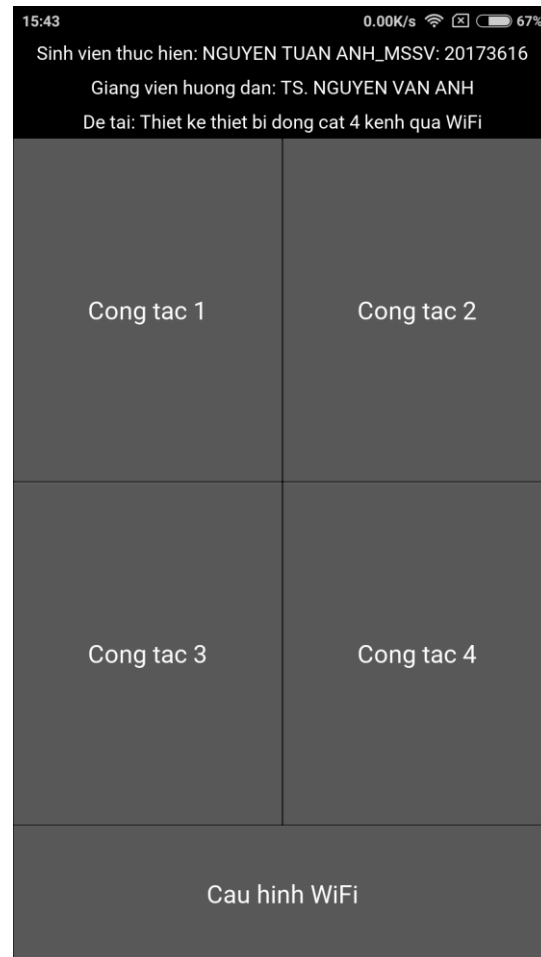
4. Khối mạch lực đóng cắt

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

## 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)