

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



**ĐỒ ÁN MÔN HỌC**  
**NHẬP MÔN LẬP TRÌNH KẾT NỐI VẠN VẬT**

**ĐỀ TÀI**  
**LED CONTROL WITH WEB BROWSER**

**Sinh viên: La Nhật Hy – MSSV: 18120402**

**HỌC KỲ 1 / 2021/2022**

**THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH – NĂM 2022**



## Table of Contents

<b>I.</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>System .....</b>	<b>1</b>
1.	Components .....	1
2	System Schematic .....	1
<b>III.</b>	<b>System Operation.....</b>	<b>2</b>
1.	Read/Write GPIO.....	2
<b>IV.</b>	<b>Connection.....</b>	<b>3</b>
<b>V.</b>	<b>Web Server .....</b>	<b>3</b>
	References .....	4

# LED CONTROL WITH WEB BROWSER

## I. Introduction

Trong thời đại ngày nay, con người có nhu cầu khá cao trong việc trang trí. Trong đó việc trang trí bằng ánh sáng chiếm vai trò rất quan trọng. Ánh sáng không chỉ giúp việc trang trí trở nên đẹp hơn mà còn tạo ra sự thích thú, giải trí ở người dùng.

Trong đồ án môn học này, em sẽ giới thiệu một hệ thống trang trí LED đơn giản, được điều khiển thông qua web browser. Ưu điểm của hệ thống là tiện lợi vì không cần dùng đến nút bấm điều khiển. Bởi vốn dĩ, các bộ điều khiển vật lý thường rất dễ bị hỏng hóc, chập mạch. Hệ thống có thể được trang trí ở các khoảng không gian to nhỏ tùy thuộc vào độ dài dây LED.

Dưới đây là mô tả chi tiết về hệ thống này.

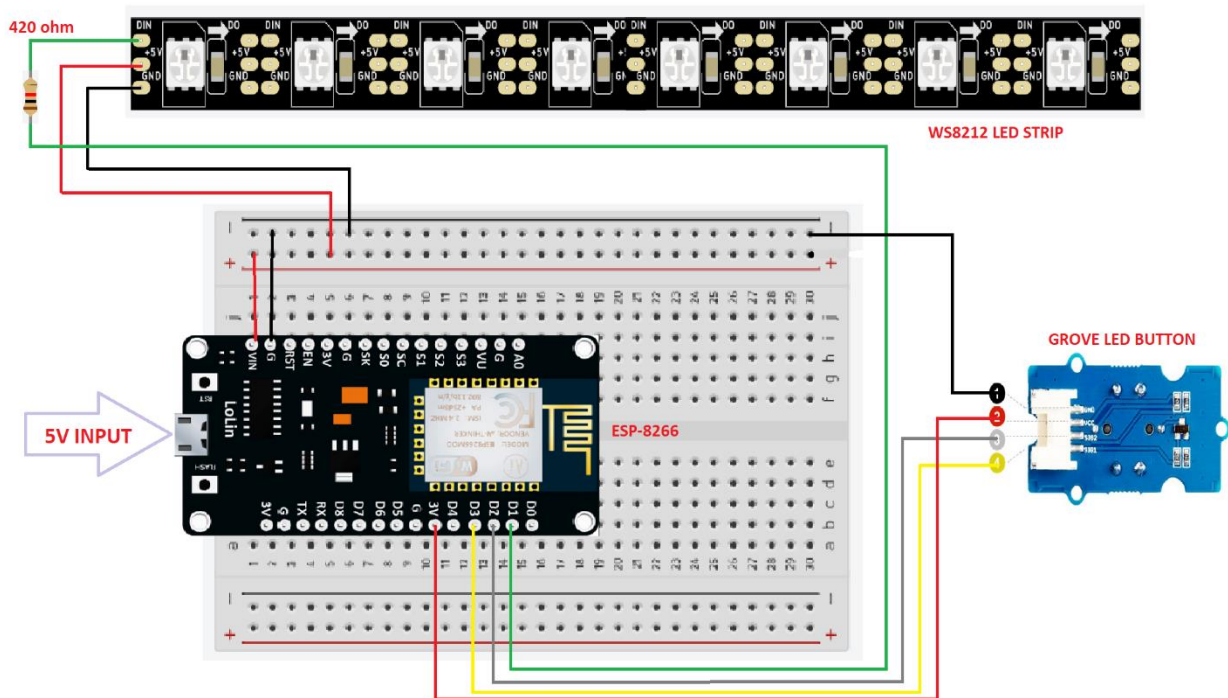
## II. System

### 1. Components

Hardware: Node MCU ESP8266, dây LED WS2812, Grove Led Button, breadboard, dây dẫn, điện trở 420 (ohm) và nguồn.

Software: Arduino IDE, FastLED library.

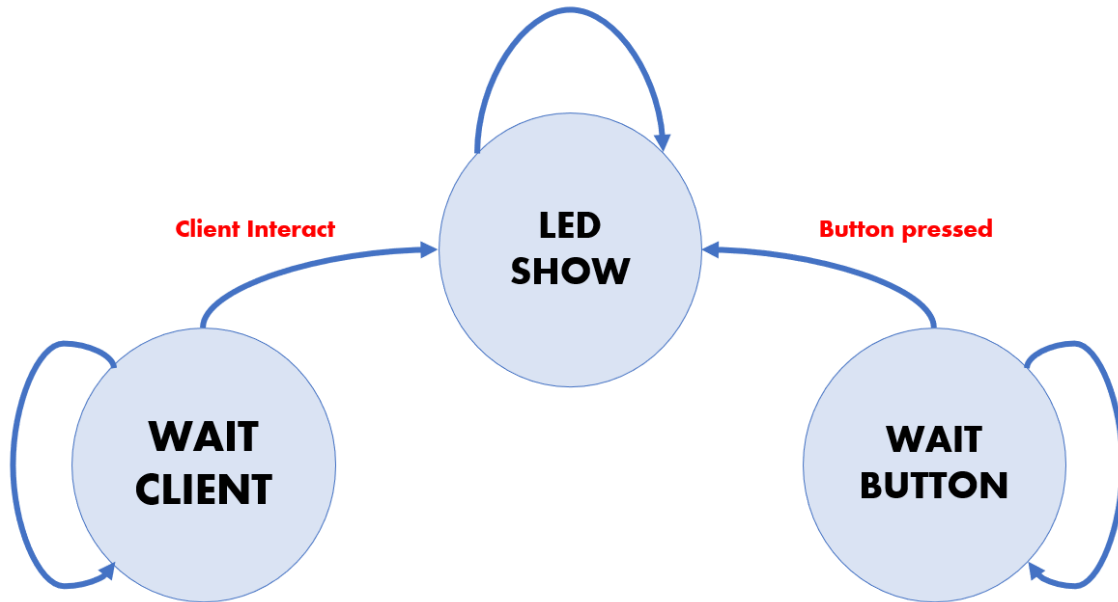
### 2 System Schematic



### 3 System State Schematic

Hệ thống gồm 3 trạng thái:

- Đợi bút bấm được ấn.
- Đợi người dùng tương tác.
- LED chiếu sáng.



## III. System Operation

### 1. Read/Write GPIO

**Kết nối dây:**

- +5V (LED) nối với VIN (ESP8266).
- GND (LED) nối với GND (ESP8266).
- DIN (LED) nối với D1 (ESP8266).
- VCC (Button) nối với 3V (ESP8266).
- GND (Button) nối với GND (ESP8266).
- SIG1 (Button) nối với D3 (ESP8266).
- SIG2 (Button) nối với D2 (ESP8266).
- Cấp nguồn 5V cho ESP8266.

**Read GPIO:** ESP8266 đọc input từ chân D2. Nếu có điện áp HIGH, LED sẽ được cập nhật sang chế độ sáng tiếp theo.

**Write GPIO:** ESP8266 ghi dữ liệu theo từng byte (8 bits) vào chân D1 (chân có hỗ trợ PWM). Với giá trị byte nhận vào ở chân D1, thông qua các hàm thư viện FastLED, byte dữ liệu nhận vào sẽ được truyền vào các hàm điều khiển LED.

## IV. Connection

Hệ thống điều khiển LED xây dựng trên mô hình server – clients. Trong đó ESP8266 chính là server và các thiết bị truy cập chung mạng LAN là clients. Server và clients sẽ trao đổi dữ liệu qua Websocket.

Trước tiên, cần kết nối ESP8266 với mạng Wifi bằng cách nhập thông tin mạng vào phần code chương trình. Các thông tin phải nhập là:

- Wifi name, wifi password.
- Gateway IP, Subnet Mask và IP cấp phát cho ESP8266.

Để sử dụng websocket server, cần khởi tạo đối tượng websocket chạy trên port 81. Và để sử dụng ESP8266 làm webserver, cần khởi tạo đối tượng server chạy trên port 80.

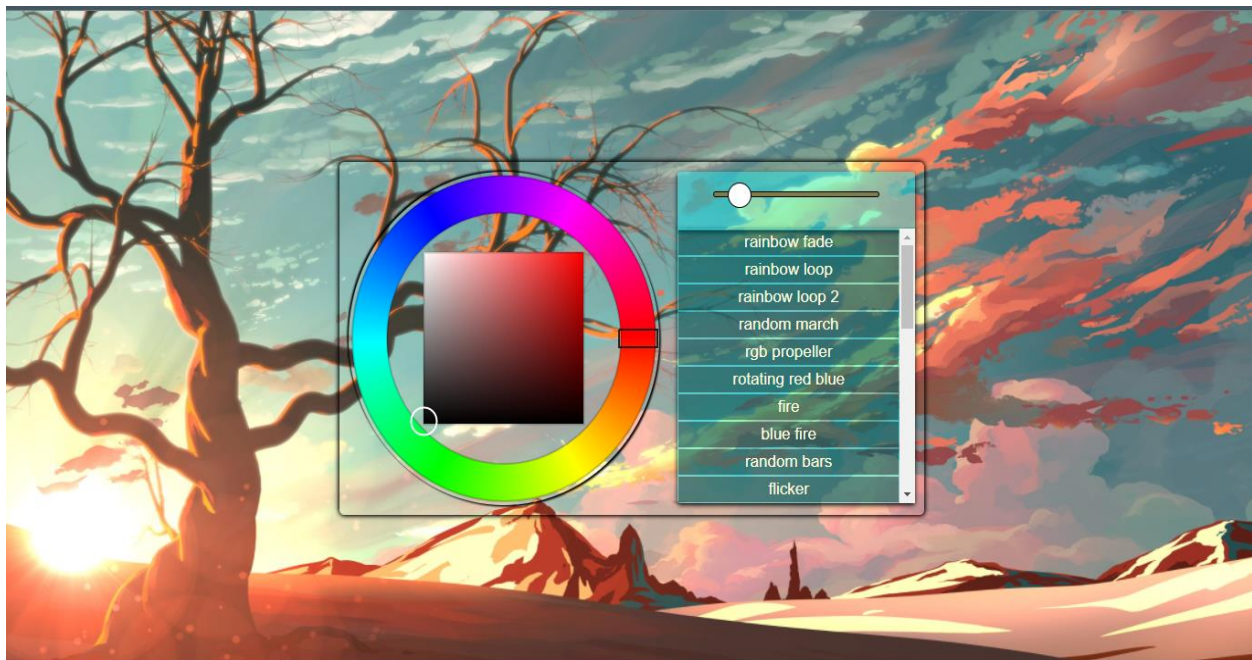
Sau khi khởi tạo, ta bắt đầu kích hoạt server bằng lệnh `websocket.begin();` và xử lý requests từ clients bằng lệnh `websocket.onEvent(websocketEvent);`.

Khi client truy cập đến server, client và server trước tiên thực hiện thao tác “*hand shake*” tạo ra một kết nối socket giữa client và server. Sau khi kết nối được tạo ra, client và server bắt đầu trao đổi các gói tin qua kết nối này.

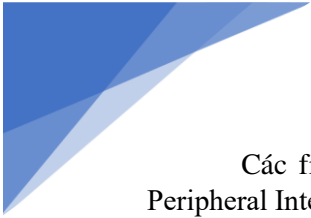
Khi người dùng tương tác các lệnh chức năng trên web browser, client sẽ gửi các gói tin “*payload*” dưới dạng `WStype_TEXT` về cho server ESP8266 xử lý. Các gói tin sau khi xử lý sẽ trả về các byte màu RGB hoặc số mã hiệu ứng (int) của LED.

## V. Web Server

Webserver được thiết kế với các chức năng: chọn màu và chọn hiệu ứng.



Ảnh demo webserver



Các files thiết kế webserver cần được nạp vào ESP8266. Do đó, ta sử dụng SPIFFS – Serial Peripheral Interface Flash File System, để nạp dữ liệu cho sever ESP8266. SPIFFS là một hệ thống tệp nhẹ được tạo ra điều khiển có chip flash.

## References

- [1] Wirekraken, "hackster.io - ESP8266, WebSockets and WS2812B LEDs," 10 06 2019. [Online]. Available: <https://www.hackster.io/wirekraken/esp8266-websockets-and-ws2812b-leds-c2dee8>.
- [2] "Random Nerd Tutorials - ESP8266 NodeMCU Digital Inputs and Digital Outputs (Arduino IDE)," [Online]. Available: <https://randomnerdtutorials.com/esp8266-nodemcu-digital-inputs-outputs-arduino/>.