

BÀI LAB 1.2: Mô phỏng điều khiển LED qua HTTP bằng Framework Flask

I. Mục tiêu

- Mô phỏng thiết bị IoT điều khiển LED sử dụng Python + Flask.
- Tạo Web Server điều khiển trạng thái LED qua giao thức HTTP.
- Hiển thị trạng thái LED bằng hình ảnh trực quan (sáng/tắt).
- Truy cập giao diện điều khiển từ trình duyệt trên PC và mở rộng sang iPhone.

II. Công cụ và yêu cầu

- Python 3.8 trở lên.
- Framework: Flask (cài bằng pip).
Nếu chưa cài Flask có thể cài bằng lệnh: `pip install flask`
- Trình duyệt Chrome, Firefox hoặc Safari.
- Hệ điều hành Windows/macOS/Linux (kết nối mạng LAN).
- 2 ảnh: led_on.png và led_off.png đặt trong thư mục static/.

Kiến thức nền tảng

Khái niệm Flask

- **Flask** là một micro web framework cho phép tạo server HTTP đơn giản bằng Python.
- Giao thức HTTP có thể được dùng để gửi yêu cầu điều khiển thiết bị từ trình duyệt tới chương trình Python.
- LED được mô phỏng bằng biến `led_state` và hiển thị trong giao diện web.

III. Cấu trúc thư mục dự án

Tạo thư mục có cấu trúc như sau:

```
project_folder/  
├── iot_led_sim_image.py  
└── static/  
    ├── led_on.png  
    └── led_off.png
```

Ghi chú: ảnh `led_on.png`, `led_off.png` có thể tìm trên internet.

IV. Mã nguồn Flask (iot_led_sim_image.py)

```
1 from flask import Flask, request, render_template_string, url_for
2
3 app = Flask(__name__)
4
5 # Biến mô phỏng trạng thái LED
6 led_state = {"value": False}
7
8 # HTML giao diện có hình ảnh LED
9 HTML_TEMPLATE = """
10 <!DOCTYPE html>
11 <html>
12 <head>
13     <title>LED Control</title>
14 </head>
15 <body style="text-align:center; font-family:Arial">
16     <h1>LED is currently: {{ state }}</h1>
17     <br><br>
19     <a href="/?led=on"><button style="padding:10px 20px;">Turn
20 ON</button></a>
21     <a href="/?led=off"><button style="padding:10px 20px;">Turn
22 OFF</button></a>
23 </body>
24 </html>
25 """
26
27 @app.route('/')
28 def index():
29     led = request.args.get("led")
30     if led == "on":
31         led_state["value"] = True
32     elif led == "off":
33         led_state["value"] = False
34
35     image_file = "led_on_white_120.png" if led_state["value"]
36 else "led_off_white_120.png"
37     return render_template_string(
38         HTML_TEMPLATE,
```

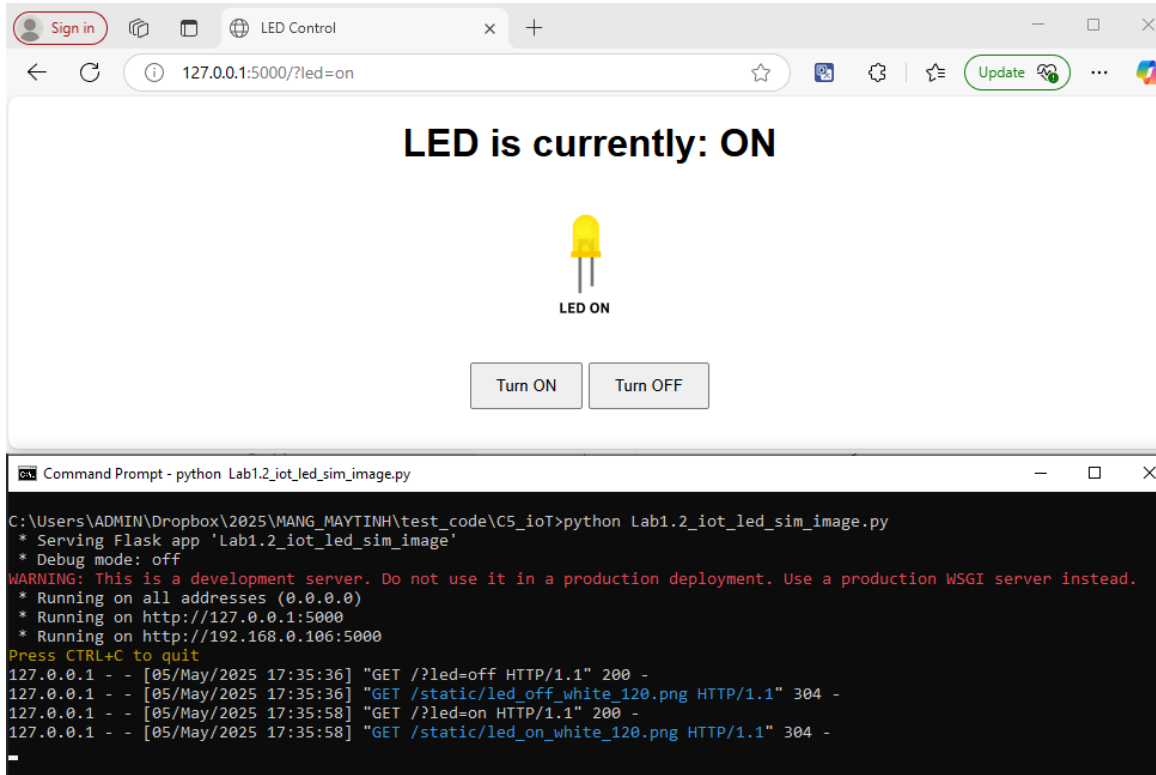
```

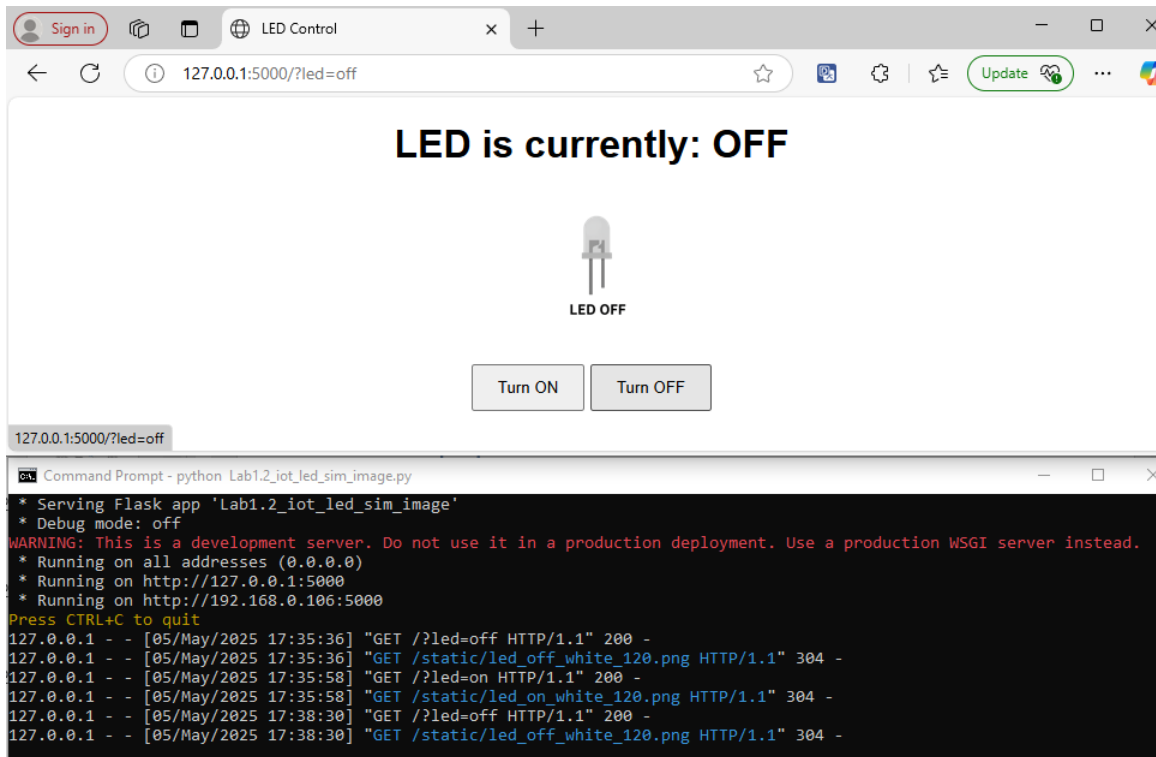
39         state="ON" if led_state["value"] else "OFF",
40         image_file=image_file
41     )
42
43 if __name__ == '__main__':
44     app.run(host='0.0.0.0', port=5000)
45

```

V. Các bước thực hiện trên PC

1. Cài Flask bằng lệnh: `pip install flask`
2. Tạo thư mục như phần III, đặt đúng tên file ảnh.
3. Chạy file bằng lệnh: `python iot_led_sim_image.py`
4. Mở trình duyệt trên PC, truy cập địa chỉ: `http://127.0.0.1:5000`
5. Quan sát giao diện web hiển thị trạng thái LED và các nút điều khiển.





VI. Mở rộng: Truy cập từ smartphone trong cùng mạng WiFi

1. Trên máy tính đang chạy Flask, mở CMD hoặc Terminal:
 - Windows: ipconfig
 - macOS/Linux: ifconfig hoặc hostname -I
2. Ghi lại địa chỉ IPv4 (ví dụ: 192.168.1.123).
3. Mở trình duyệt trên iPhone, nhập địa chỉ: http://192.168.1.123:5000
4. Đảm bảo iPhone và PC kết nối cùng một mạng WiFi.
5. Nếu không vào được, tạm tắt tường lửa hoặc cho phép Flask qua firewall.

VII. Hướng dẫn báo cáo và nộp bài

- Chụp ảnh giao diện web khi LED sáng và khi LED tắt.
- Nộp thư mục gồm: mã nguồn .py và thư mục static chứa ảnh.
- Ghi rõ địa chỉ IP khi truy cập từ điện thoại (nếu làm được).
- Có thể quay video ngắn (GIF/mp4) nếu muốn thể hiện rõ hoạt động.