



2. TRUYỀN DỮ LIỆU

THỰC HÀNH BẢO MẬT INTERNET OF THINGS – v3.2024

PHỤC VỤ MỤC ĐÍCH GIÁO DỤC
FOR EDUCATIONAL PURPOSE ONLY

A. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

1. Mục tiêu

Trong bài thực hành này, sinh viên sẽ tìm hiểu về cách sử dụng các giao thức MQTT, HTTP để truyền/nhận dữ liệu.

2. Môi trường và thiết bị thực hành

- 01 WeMos D1 (esp8266)
- 01 cảm biến ánh sáng
- 01 cảm biến nhiệt độ, độ ẩm.
- 01 LCD 16x02 + I2C
- Đèn LED, điện trở, break board, dây dẫn.
- 01 máy ảo sử dụng hệ điều hành Ubuntu/CentOS triển khai dịch vụ Mosquitto. Sử dụng card mạng Bridge để thiết bị Arduino có thể kết nối đến.

B. NỘI DUNG THỰC HÀNH

1. Trao đổi dữ liệu sử dụng MQTT

a. Triển khai MQTT Broker

Triển khai MQTT Broker sử dụng Eclipse Mosquitto (*hoặc sinh viên có thể cài đặt các dịch vụ khác có chức năng tương đương*) trên máy ảo.

- Cập nhật hệ thống và thêm vào repository cần thiết

```
$ sudo apt update
$ sudo add-apt-repository ppa:mosquitto-dev/mosquitto-ppa
$ sudo apt update
```

- Cài đặt Mosquitto

```
$ sudo apt install mosquitto mosquitto-clients
```

- Kiểm tra phiên bản đã cài đặt

```
$ mosquitto -version
```

- Có thể cài đặt thêm công cụ Cedalo để quản lý Mosquitto thông qua giao diện web (*không bắt buộc*). Sinh viên có thể tham khảo hướng dẫn cài đặt tại: <https://linux.how2shout.com/how-to-install-mosquitto-in-ubuntu-22-04-or-20-04-lts/>

b. Gửi và nhận dữ liệu với MQTT

Triển khai 02 node sử dụng WeMos D1, mỗi node được mô tả như sau:

- Sử dụng cảm biến để đo các thông số nhiệt độ, độ ẩm và ánh sáng của môi trường xung quanh.
- Sử dụng 05 đèn LED với 05 màu khác nhau (trắng, đỏ, xanh, vàng, LED1). Trong đó:
 - Đèn trắng: bật sáng khi ánh sáng xung quanh quá thấp.
 - Đèn đỏ: bật sáng khi nhiệt độ hoặc độ ẩm ngoài ngưỡng bình thường (cao hơn hoặc thấp hơn khoảng bình thường). Ngưỡng giá trị sẽ do sinh viên quy định tùy thuộc vào môi trường hiện tại.
 - Đèn xanh: chỉ sáng khi thiết bị đang gửi dữ liệu đi.

- Đèn vàng: chỉ sáng khi thiết bị đang nhận dữ liệu.
- Sử dụng 01 nút bấm để điều khiển bật/tắt đèn led trắng.

Kịch bản hoạt động được mô tả như sau:

- Nếu nút bấm trên 1 node bất kỳ được bấm, đèn led trắng trên tất cả các node sẽ được bật sáng. Khi bấm thêm lần nữa, các led trắng trên tất cả các node sẽ tắt.

Lưu ý: Quá trình trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị sử dụng giao thức MQTT.

- Các node sẽ định kỳ thu thập các thông số của môi trường, bao gồm: nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng.
 - Nếu giá trị ánh sáng quá thấp: đèn trắng sẽ được bật sáng cho đến khi ngoài môi trường đủ sáng thì đèn sẽ tắt.
 - Nếu giá trị nhiệt độ hoặc độ ẩm vượt ngoài ngưỡng bình thường, đèn đỏ sẽ sáng. Tín hiệu này sẽ được gửi đến tất cả các node còn lại. Khi các node đó nhận được tín hiệu sẽ bật đèn LED1 sáng trong vòng 05 giây.

2. Trao đổi dữ liệu sử dụng HTTP

Trong yêu cầu này, sinh viên sẽ thực hiện hiển thị giá trị và thông tin của các loại tiền mã hoá (cryptocurrency) thông qua truy vấn thông tin đến API được cung cấp. Thông tin được mô tả như sau:

- Sử dụng 01 WeMos D1 (ESP8266) kết nối với LCD 16x02 + I2C để hiển thị thông tin. Mẫu hiển thị LCD tương tự bên dưới. Sinh viên có thể tối ưu lại để thể hiện được nhiều thông tin hơn.

B T C		7	0	6	7	8	.	3	2	8	2	
↑ 2 . 0 5 %								1	2	:	3	1

Trong đó:

- **BTC**: Ký hiệu loại tiền mã hoá (BTC: Bitcoin)
- **70678.3282**: trị giá quy đổi sang USD, hiển thị tối đa 10 ký tự (phần thập phân tối đa 4 ký tự)
- **↑**: Chiều hướng biến động giá trị (↑: tăng, ↓: giảm) trong 24 giờ qua

- 2.05%: Tỷ lệ giá biến động (%) trong 24 giờ qua. Hiển thị tối đa 5 ký tự (bao gồm ký tự % và ký tự phân cách phần thập phân)
- 12:31: Thời điểm cập nhật giá trị
- Truy vấn thông tin giá trị đồng tiền mã hoá đến API <https://api.coincap.io/v2/assets/{tên}>. Ví dụ muốn truy vấn thông tin loại tiền bitcoin, gửi HTTP GET request đến <https://api.coincap.io/v2/assets/bitcoin>. Trong trường hợp không thể tạo kết nối từ WeMos sử dụng giao thức HTTPS, sinh viên có thể sử dụng <http://192.168.120.146:81/v2/assets/{tên}> (truy cập mạng của UIT để có thể truy cập). Lựa chọn 3 loại tiền để lần lượt hiển thị thông tin ra LCD.
- Cập nhật thông tin định kỳ (ví dụ sau mỗi 2s) và hiển thị ra LCD.

3. Giải pháp nâng cao bảo mật

Từ quá trình thực hiện các yêu cầu trên, bạn hãy cho biết các điểm yếu và hạn chế có thể dẫn đến nguy cơ bị kẻ xấu khai thác và tấn công. Giải pháp để nâng cao tính an toàn và phòng tránh tấn công cho hệ thống IoT này.

C. YÊU CẦU NỘP BÀI

Sinh viên hoàn thành tất cả các yêu cầu tại phần B (nội dung thực hành). Thực hiện thêm các yêu cầu mở rộng, nâng cao sẽ có thêm điểm cộng. Khuyến khích sinh viên thực hiện bài thực hành theo nhóm 04 thành viên.

Khi nộp bài, sinh viên cần tuân thủ các quy định sau:

- Báo cáo chi tiết về quá trình thực hiện bằng định dạng docx (Word Document), sử dụng mẫu báo cáo được cung cấp tại Website môn học.
- Báo cáo có thể viết bằng ngôn ngữ tiếng Việt hoặc tiếng Anh. Tuy nhiên không trộn lẫn nhiều ngôn ngữ (ngoại trừ các cụm từ, từ khóa không thể dịch được).
- Đối với các **yêu cầu lập trình** (viết ứng dụng hoặc script), cần đính kèm tất cả mã nguồn và file thực thi (nếu có) khi nộp bài. Trong báo cáo cần giải thích chức năng của các khối mã nguồn quan trọng và ảnh chụp demo quá trình hoạt động.

Không sao chép báo cáo. Nếu phát hiện tình trạng sao chép của nhau (hoặc sử dụng báo cáo của sinh viên từ các khóa trước) để nộp bài sẽ không được chấp nhận.

Lưu ý: Nén file báo cáo và các file liên quan với định dạng **ZIP (.zip)**, đặt tên theo quy tắt sau:

LabX-NhomX-MSSV1-MSS2-MSSV3.zip