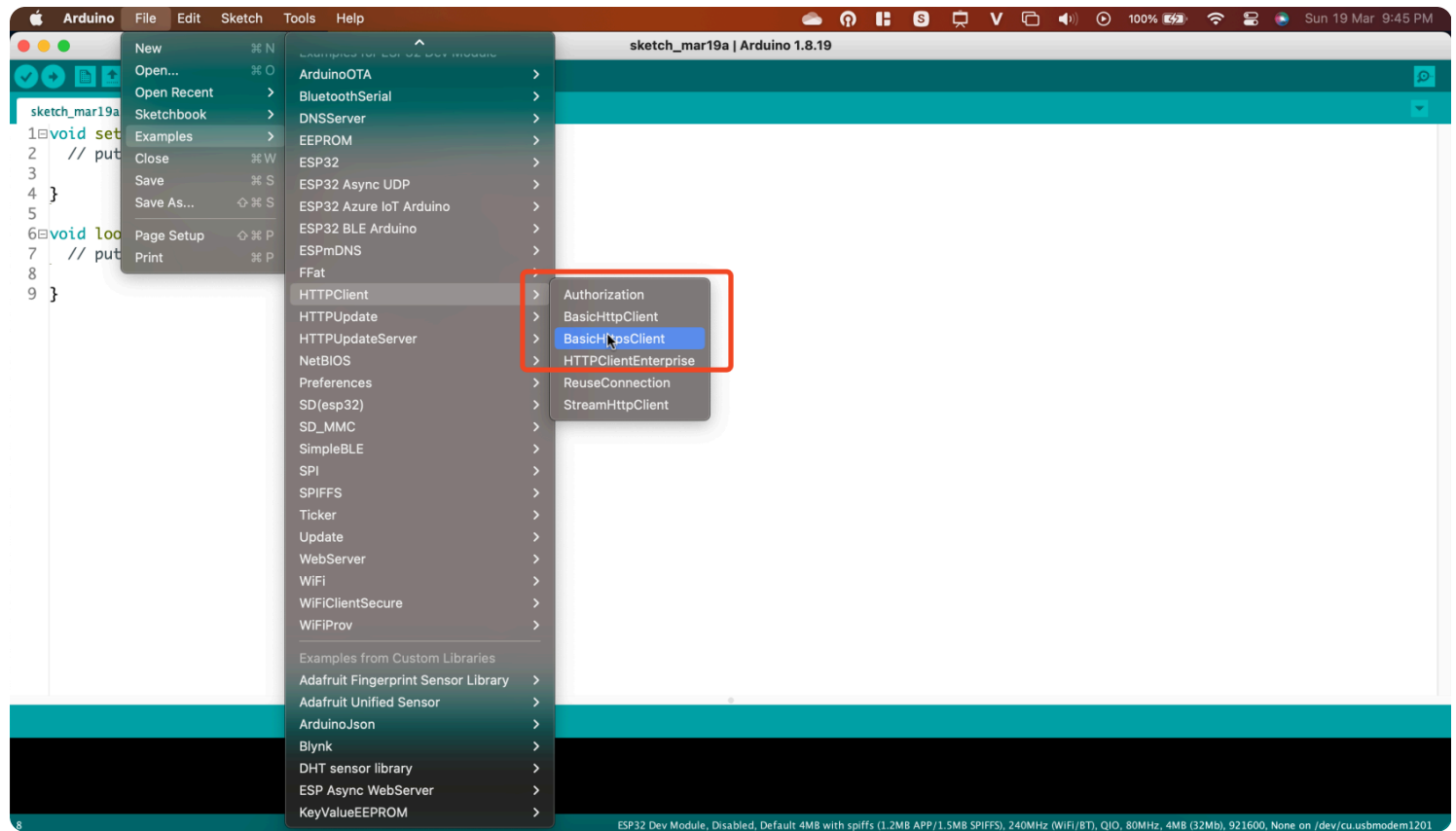


Tuần 2 - Giao thức HTTP

HTTPClient là một thư viện được sử dụng trong ESP32 để gửi và nhận các yêu cầu HTTP. Nó được sử dụng để thiết lập kết nối mạng và truyền dữ liệu giữa ESP32 và các máy chủ web. Trên bo mạch ESP32, thư viện HTTPClient được cài đặt mặc định và chúng ta có thể sử dụng mà không cần phải cài đặt thêm.

Các ví dụ của HTTPClient

Trên **Arduino IDE** chọn vào menu **File** → **Examples** → **HTTPClient**



Đoạn code bên dưới thực hiện việc gọi HTTP GET đến một máy chủ có địa chỉ **http://example.com** và in ra đoạn mã **html** lấy được (thường gọi là **payload**)

```
1 #include <WiFi.h>
2 #include <HTTPClient.h>
3
4 WiFiClient wifiClient;
5 HTTPClient httpClient;
6
7 void setup() {
8   Serial.begin(115200);
9   WiFi.begin("SSID", "PASSWORD");
10
11   while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
```

```
12     delay(1000);
13     Serial.println("Connecting to WiFi...");
14 }
15
16 Serial.println("WiFi connected!");
17 }
18
19 void loop() {
20     if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
21         httpClient.begin(wifiClient, "http://example.com");
22         int httpCode = httpClient.GET();
23
24         if (httpCode > 0) {
25             String payload = httpClient.getString();
26             Serial.println(payload);
27         } else {
28             Serial.println("Error on HTTP request");
29         }
30
31         httpClient.end();
32     }
33
34     delay(5000);
35 }
```

Một số ví dụ

Bài 1: Lấy thông tin thời tiết tại thành phố Vĩnh Long thông qua openweathermap

OpenWeatherMap là một dịch vụ cung cấp thông tin về thời tiết và dữ liệu khí hậu trên toàn thế giới. Nó cung cấp các API cho các nhà phát triển để truy cập dữ liệu thời tiết và khí hậu thông qua các ứng dụng của họ. OpenWeatherMap cung cấp các dịch vụ miễn phí và trả phí cho các khách hàng muốn sử dụng các tính năng và ưu đãi bổ sung.

B1: Đăng ký tài khoản

Để lấy được dữ liệu từ dịch vụ, cần có một `api_key`, để có được dữ liệu này bạn cần tạo tài khoản và lấy `api_key` tại mục API keys trên giao diện như hình bên dưới.



OpenWeather

Weather in your city

Guide API Dashboard Marketplace Pricing Maps Our Initiatives Partners Blog For Business Truo... Support

New Products Services **API keys** Billing plans Payments Block logs My orders My profile Ask a question

You can generate as many API keys as needed for your subscription. We accumulate the total load from all of them.

Key	Name	Status	Actions
48d319d52339621796...	Default	Active	 

Create key

API key name

Product Collections

- Current and Forecast APIs
- Historical Weather Data
- Weather Maps
- Weather Dashboard
- Widgets

Subscription

- How to start
- Pricing
- Subscribe for free
- FAQ

Company

OpenWeather is a team of IT experts and data scientists that has been practising deep weather data science since 2014. For each point on the globe, OpenWeather provides historical, current and forecasted weather data via light-speed APIs. Headquarters in London, UK.

Thông tin về API bạn có thể đọc tại <https://openweathermap.org/api>

Sau khi có `api_key` chúng ta có thể gọi API thông qua phương thức `GET`.

```
1 GET https://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?id=1562693&appid=<api_key>
```

Kết quả như bên dưới

```
1 {
2   "coord": {
3     "lon": 105.9667,
4     "lat": 10.25
5   },
6   "weather": [
7     {
8       "id": 801,
9       "main": "Clouds",
10      "description": "few clouds",
11      "icon": "02n"
12    }
13  ],
14  "base": "stations",
15  "main": {
16    "temp": 304.14,
17    "feels_like": 307.73,
18    "temp_min": 304.14,
19    "temp_max": 304.14,
20    "pressure": 1005,
```

```
21     "humidity": 59,
22     "sea_level": 1005,
23     "grnd_level": 1005
24 },
25 "visibility": 10000,
26 "wind": {
27     "speed": 4.04,
28     "deg": 172,
29     "gust": 7.73
30 },
31 "clouds": {
32     "all": 18
33 },
34 "dt": 1714568401,
35 "sys": {
36     "type": 1,
37     "id": 9305,
38     "country": "VN",
39     "sunrise": 1714516706,
40     "sunset": 1714561670
41 },
42 "timezone": 25200,
43 "id": 1562693,
44 "name": "Vinh Long",
45 "cod": 200
46 }
```

B2: Lập trình nhúng

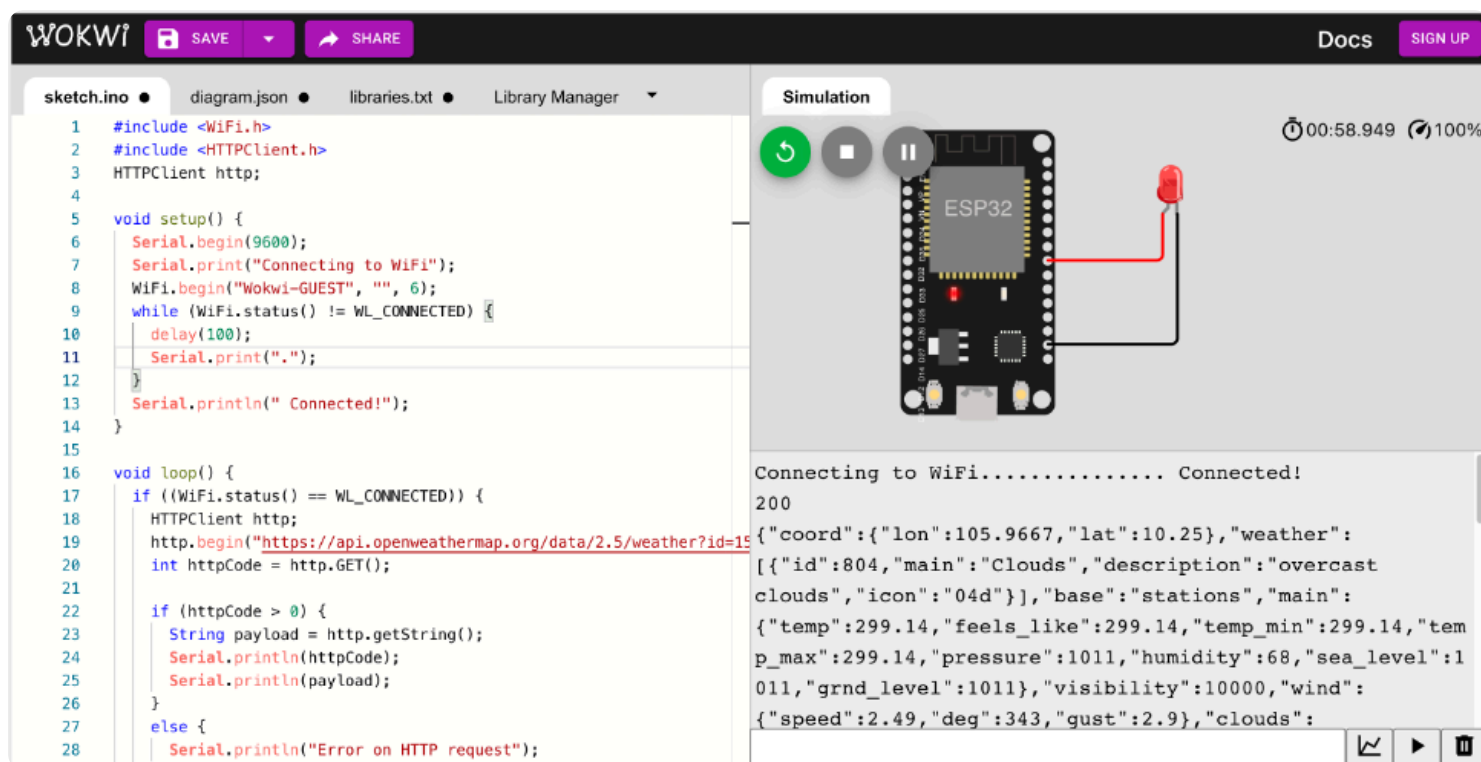
```
1 #include <WiFi.h>
2 #include <HTTPClient.h>
3 HTTPClient http;
4
5 void setup() {
6     Serial.begin(9600);
7     Serial.print("Connecting to WiFi");
8     WiFi.begin("Wokwi-GUEST", "", 6);
9     while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
10         delay(100);
11         Serial.print(".");
12     }
13     Serial.println(" Connected!");
14 }
15
16 void loop() {
17     if ((WiFi.status() == WL_CONNECTED)) {
18         HTTPClient http;
19         http.begin("https://api.openweathermap.org/data/2.5/weather?id=1562693&appid=<api_key>");
20         int httpCode = http.GET();
21     }
```

```

22     if (httpCode > 0) {
23         String payload = http.getString();
24         Serial.println(httpCode);
25         Serial.println(payload);
26     }
27     else {
28         Serial.println("Error on HTTP request");
29     }
30     http.end();
31 }
32 delay(10000);
33 }

```

Kết quả chạy trên trình mô phỏng như hình bên dưới.



Để có thể trích xuất từng thành phần dữ liệu trên bo mạch ESP32 từ API chúng ta cần xử lý dữ liệu JSON. Thông thường sẽ dùng thư viện [ArduinoJson](#)

Bài tập

Câu 1: Xây dựng ứng dụng dự báo thời tiết thông qua openweathermap theo các yêu cầu sau?

- ESP32 kết nối với màn hình LCD 20x4 ?
- ESP32 gọi đến api.openweathermap để lấy thông tin thời tiết tỉnh Vĩnh Long (Sử dụng thư viện HTTPClient)?
- Parse JSON dữ liệu từ API và hiển thị lên màn hình LCD (Sử dụng thư viện ArduinoJson)?

Câu 2: Xây dựng ứng dụng Bảng thông báo thông minh theo các đầu dữ liệu sau?

- ESP32 kết nối với màn hình LCD 20x4 ?
- Lấy **thông tin giá Xăng dầu** và hiển thị lên màn hình LCD?
- Lấy **thông tin giá Vàng** và hiển thị lên màn hình LCD?
- Cho biết bo mạch ESP32 đang kết nối với Internet với **Địa chỉ IP; Quốc gia và Thành phố nào?** Hiển thị thông tin lên màn hình LCD (Có thể dùng dịch vụ <https://ipinfo.io/>)?

API giá xăng dầu: <https://wifeed.vn/api/du-lieu-vimo/hang-hoa/gia-xang-dau-trong-nuoc?page=1&limit=100&apikey=demo>

API giá Vàng: <http://api.btmc.vn/api/BTMCAPI/getpricebtmc?key=3kd8ub1llcg9t45hnoh8hmn7t5kc2v>

Câu 3: Xây dựng ứng dụng dự báo thời tiết trên dịch vụ ThingSpeak theo các yêu cầu bên dưới:

- Đấu nối ESP32 với DHT22, lập trình và lấy được dữ liệu nhiệt độ và độ ẩm không khí ?
- Đăng ký và sử dụng dịch vụ ThingSpeak để lưu trữ thông tin nhiệt độ và độ ẩm không khí từ bo mạch nhúng ?
- Thiết kế dashboard hiển thị thông tin đã lưu trữ trên ThingSpeak.
- Nhúng biểu đồ vào một trang web tĩnh (Ví dụ trang index.html chạy trên máy tính local)
- Phân tích và trực quan hóa dữ liệu nhiệt độ và độ ẩm trên MATLAB được tích hợp trên ThingSpeak ([tham khảo hướng dẫn tại đây](#)).

