



**BỘ MÔN KỸ THUẬT MÁY TÍNH – VIỆN THÔNG  
CƠ SỞ VÀ ỨNG DỤNG IOTS  
MMH: ITFA436064  
Thời gian thực hiện: 1 buổi**

**Thành viên nhóm:**

**Trần Nguyễn Quang Lâm-20139040  
Tô Gia Huy-20139003  
Nguyễn Trí Ban-20139062  
Phạm Thanh Hà-20139073  
Trần Đức Hiếu-20139074**

1. MQTT là gì? Đặc điểm của MQTT [1].

**Message Queuing Telemetry Transport (MQTT):**

MQTT là một giao thức kết nối internet vạn vật thông qua các ứng dụng M2M.

MQTT là một giao thức theo cơ chế in ấn/đăng ký, ở đó máy client có thể gửi hoặc nhận bản tin. Nó giúp kết nối nhanh chóng giữa các thiết bị.

Nó là một giao thức cực kỳ đơn giản được thiết kế trên những thiết bị bị giới hạn và có tốc độ thấp, vì thế nó là một giải pháp hoàn hảo trong việc sử dụng internet vạn vật.

Nó là một giao thức siêu đơn giản trong việc gửi bản tin đăng ký/xuất bản. Nó đặc biệt hữu ích trong việc sử dụng với vị trí ở xa và có băng thông không cao.

**Đặc điểm của MQTT:**

MQTT không yêu cầu cả Client và Server phải thiết lập kết nối cùng một lúc;

MQTT cho phép Client đăng ký các chủ đề mà họ sẽ có được điều họ đang cần ngay lập tức.

MQTT cung cấp truyền tải thông tin nhanh hơn, tương tự như cách WhatsApp/messenger cung cấp việc kết nối dễ dàng hơn. Đó là một giao thức nhắn tin tức thời.

MQTT được thiết kế như một giao thức email đơn giản và nhẹ với hệ thống xuất bản/đăng ký để chia sẻ thông tin giữa Client và Server;.

MQTT là một giao thức máy với máy, bởi vì nó cho phép trao đổi giữa nhiều thiết bị.

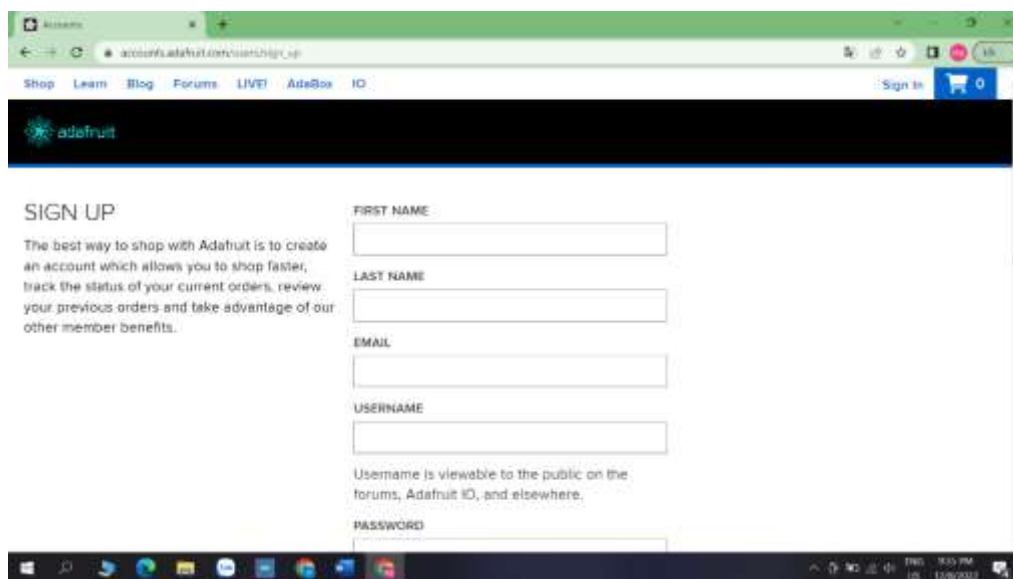
2. Các bước cài đặt và thiết lập MQTT trên máy tính, và ESP32.



Cài đặt thư viện ở Arduino IDE: “Adafruit MQTT Library”, "Adafruit\_MQTT\_Client, cho ESP32

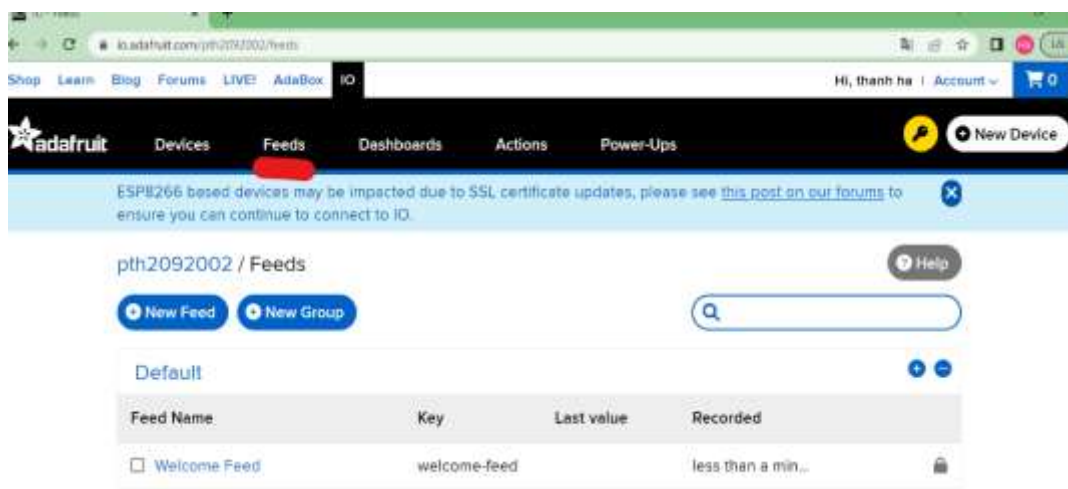
Trên máy tính: truy cập trang web: <https://io.adafruit.com/>

- Tiến hành tạo Tài khoản với thông tin cần thiết



The screenshot shows the Adafruit sign-up page. The URL in the browser is [accounts.adafruit.com/signup](https://accounts.adafruit.com/signup). The page has a navigation bar with links: Shop, Learn, Blog, Forums, LIVE!, AdaBox, and IO. The main heading is "SIGN UP". Below it, a text block says: "The best way to shop with Adafruit is to create an account which allows you to shop faster, track the status of your current orders, review your previous orders and take advantage of our other member benefits." To the right, there are input fields for: FIRST NAME, LAST NAME, EMAIL, USERNAME, and PASSWORD. A note below the USERNAME field states: "Username is viewable to the public on the forums, Adafruit IO, and elsewhere." At the bottom of the browser window, the taskbar shows the time as 1:00 PM on 12/8/2022.

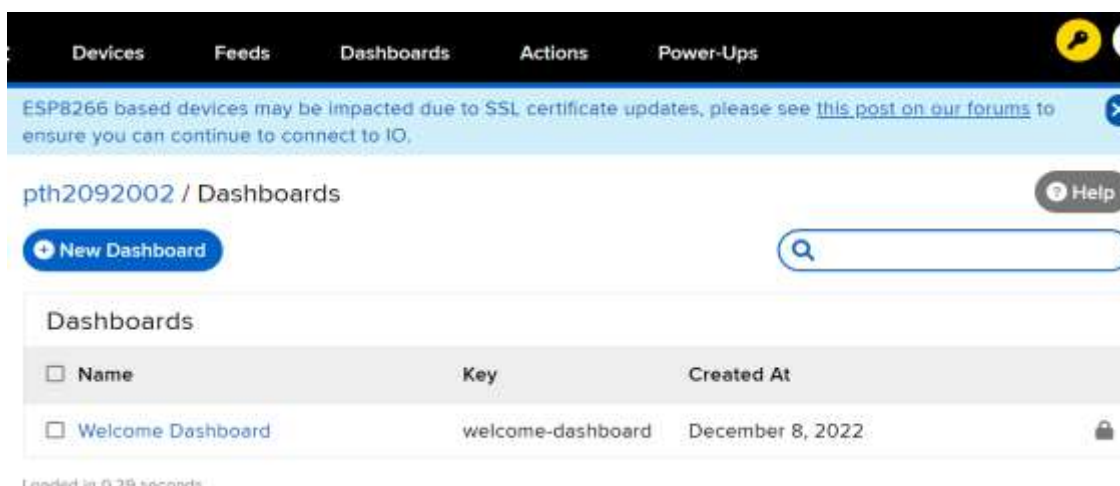
- Ở giao diện chính, chọn Feed là trường dữ liệu: với thông tin cần điền là tên muốn đặt.



The screenshot shows the Adafruit IO "Feeds" page for user pth2092002. The URL is [io.adafruit.com/pth2092002/feeds](https://io.adafruit.com/pth2092002/feeds). The navigation bar includes: Shop, Learn, Blog, Forums, LIVE!, AdaBox, and IO. The user is logged in as "Hi, thanh ha" with an "Account" dropdown and a shopping cart icon. The main menu has tabs: Devices, Feeds (highlighted with a red circle), Dashboards, Actions, and Power-Ups. A blue banner message states: "ESP8266 based devices may be impacted due to SSL certificate updates, please see [this post on our forums](#) to ensure you can continue to connect to IO." Below the banner, the page title is "pth2092002 / Feeds". There are buttons for "New Feed" and "New Group", and a search bar. A table titled "Default" lists feeds:

Feed Name	Key	Last value	Recorded
<input type="checkbox"/> Welcome Feed	welcome-feed		less than a min...

- Ở giao diện chính, chọn DardBoard là nơi làm việc với dữ liệu: với thông tin cần điền là tên.



The screenshot shows the Adafruit IO "Dashboards" page for user pth2092002. The URL is [io.adafruit.com/pth2092002/dashboards](https://io.adafruit.com/pth2092002/dashboards). The navigation bar is the same as the previous screenshot. The main menu tabs are: Devices, Feeds, Dashboards (highlighted with a red circle), Actions, and Power-Ups. The same blue banner message is present. Below the banner, the page title is "pth2092002 / Dashboards". There is a "New Dashboard" button and a search bar. A table titled "Dashboards" lists dashboard entries:

Name	Key	Created At
<input type="checkbox"/> Welcome Dashboard	welcome-dashboard	December 8, 2022

At the bottom left, it says "Loaded in 0.39 seconds".

- Nhấn vào biểu tượng Key để lấy thông tin của Adafruit để giao tiếp với ESP32, có cú pháp khai báo như hình dành cho Arduino IDE



## Arduino

```
#define IO_USERNAME "pth2092002"
#define IO_KEY      "aio_QuNe39MKvoVcYXLW3uHw99xgb3cv"
```

### 3. Kết quả thực hiện và chương trình giao tiếp (bao gồm hình ảnh thực hiện, kết quả và video clip nếu có)

```
#include <WiFi.h>
#include "Adafruit_MQTT.h"
#include <Adafruit_MQTT_Client.h>
// WiFi parameters
#define WLAN_SSID      "2 Anh Em Sieu Nhan"
#define WLAN_PASS      "016852575857585"
// Adafruit IO
#define AIO_SERVER      "io.adafruit.com"
#define AIO_SERVERPORT  1883
#define AIO_USERNAME    "thanhhapth"
#define AIO_KEY         "aio_KhuW22Hr86EQK2aeCq4oyPhCpSE1"
#define LED 18 // LED on Board là GPIO 2.
#include <AdafruitIO_WiFi.h>
#include <Adafruit_MQTT_Client.h>
uint32_t x=0;
float value;
WiFiClient client;
// Setup the MQTT client class by passing in the WiFi client and MQTT server and login details.
Adafruit_MQTT_Client mqtt(&client, AIO_SERVER, AIO_SERVERPORT, AIO_USERNAME, AIO_USERNAME, AIO_KEY);
Adafruit_MQTT_Subscribe onoffbutton = Adafruit_MQTT_Subscribe(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/digital");
Adafruit_MQTT_Publish Sensor = Adafruit_MQTT_Publish(&mqtt, AIO_USERNAME "/feeds/Sensor");

void MQTT_connect();
void setup() {
  pinMode(LED, OUTPUT);
  Serial.begin(115200);
  delay(10);

  Serial.println(F("Adafruit MQTT demo"));

  // Connect to WiFi access point.
  Serial.println(); Serial.println();
  Serial.print("Connecting to ");
  Serial.println(WLAN_SSID);
```

```

WiFi.begin(WLAN_SSID, WLAN_PASS);
while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
  delay(500);
  Serial.print(".");
}
Serial.println();

Serial.println("WiFi connected");
Serial.println("IP address: "); Serial.println(WiFi.localIP());

// Setup MQTT subscription for onoff & slider feed.
mqtt.subscribe(&onoffbutton);
}

void loop() {

  // Ensure the connection to the MQTT server is alive (this will make the first
  // connection and automatically reconnect when disconnected).  See the MQTT_connect
  // function definition further below.
  MQTT_connect();
  value= analogRead(34);
  Serial.println("VALUE:");
  Serial.println(value);
  if (! Sensor.publish(value)) { //Publish to Adafruit
    Serial.println(F("Failed"));
  }

  else {
    Serial.println(F("Sent!"));
  }
  delay(500);

  // this is our 'wait for incoming subscription packets' busy subloop
  // try to spend your time here

  Adafruit_MQTT_Subscribe *subscription;
  while ((subscription = mqtt.readSubscription(5000)) ) {
    // Check if its the onoff button feed
    if (subscription == &onoffbutton) {
      Serial.print(F("On-Off button: "));
      Serial.println((char *)onoffbutton.lastread);

      if (strcmp((char *)onoffbutton.lastread, "0") == 0) {

        Serial.print(F("On-Off "));
        digitalWrite(LED, 0);
      }
      if (strcmp((char *)onoffbutton.lastread, "1") == 0) {
        digitalWrite(LED, 1);
      }
    }
  }
}
}

```

```

void MQTT_connect() {
    int8_t ret;

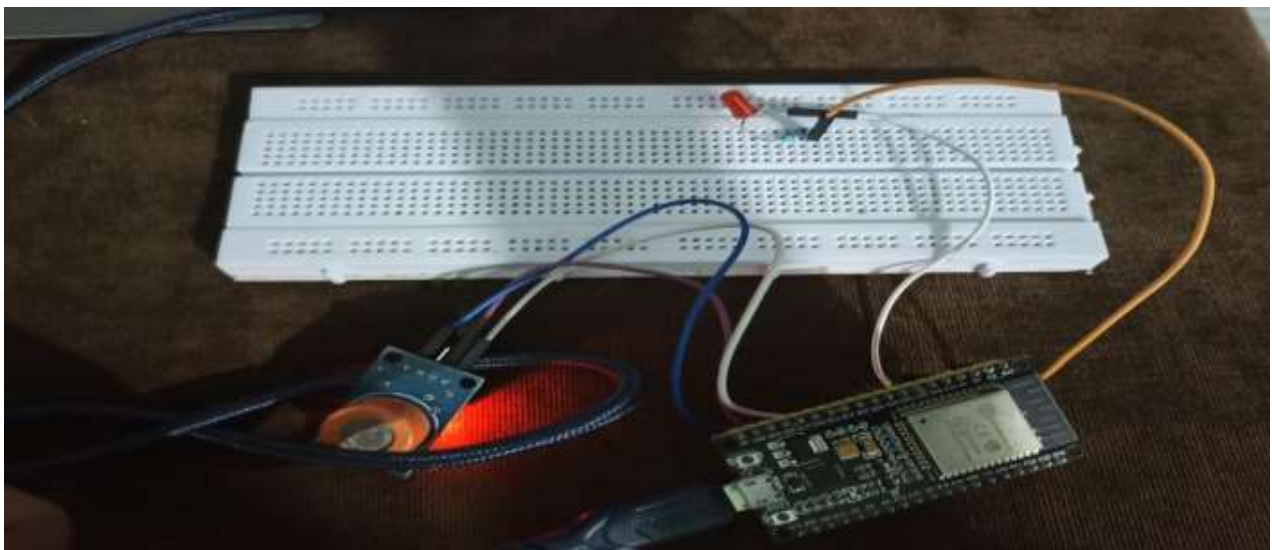
    // Stop if already connected.
    if (mqtt.connected()) {
        return;
    }

    Serial.print("Connecting to MQTT... ");

    uint8_t retries = 3;
    while ((ret = mqtt.connect()) != 0) { // connect will return 0 for connected
        Serial.println(mqtt.connectErrorString(ret));
        Serial.println("Retrying MQTT connection in 5 seconds...");
        mqtt.disconnect();
        delay(5000); // wait 5 seconds
        retries--;
        if (retries == 0) {
            // basically die and wait for WDT to reset me
            while (1);
        }
    }
    Serial.println("MQTT Connected!");
}

```

Hình ảnh Board Mạch:



Kết quả:





Clip Youtube: [https://www.youtube.com/shorts/r\\_MRdTs0iRo?feature=share](https://www.youtube.com/shorts/r_MRdTs0iRo?feature=share)

4. Giới thiệu ưu và nhược điểm các giao thức truyền dữ liệu; CoAP, AMQP, DDS và XMPP [2].

#### **Ưu điểm và nhược điểm của CoAP:**

\*Ưu điểm :

- Đây là giao thức đơn giản và header nhỏ gọn hơn do hoạt động qua UDP. Nó cho phép thời gian wake-up ngắn và trạng thái sleep dài. Điều này giúp đạt được tuổi thọ pin dài để sử dụng;
- Nó sử dụng IPSEC (IP Security) hoặc DTLS (Datagram Transport Layer Security) để cung cấp giao tiếp an toàn;
- Giao tiếp đồng bộ không cần thiết trong giao thức CoAP;
- Nó có độ trễ thấp hơn so với HTTP;
- Nó tránh được việc truyền lại không cần thiết, nên nó tiêu thụ năng lượng ít hơn so với HTTP;
- Giao thức CoAP được sử dụng như một lựa chọn giao thức tốt nhất cho các mạng trong các thiết bị thông tin, thiết bị truyền thông và thiết bị điều khiển trong mạng nhà thông minh.

\* Nhược điểm :

- CoAP là giao thức không tin cậy lắm do sử dụng UDP. Do đó, các thông điệp CoAP đến không có thứ tự hoặc sẽ bị lạc khi chúng đến đích;
- Nó xác nhận mỗi lần nhận bản tin và do đó tăng thời gian xử lý. Hơn nữa, nó không xác minh xem bản tin nhận đã được giải mã đúng cách hay chưa;
- Đây là giao thức không được mã hóa như MQTT và sử dụng DTLS để cung cấp bảo mật;
- CoAP gặp vấn đề giao tiếp khi các thiết bị nằm sau NAT.

#### **Ưu điểm và nhược điểm của DDS:**

\* Ưu điểm:

- Có thể được sử dụng trong các hệ thống xuất bản-đăng ký vì cơ sở XML.
- Nó bao gồm thông tin hiện diện và duy trì danh sách liên lạc.
- Nó là mở và phi tập trung trong tự nhiên.
- Các khía cạnh khác nhau có khả năng tùy biến cao theo nhu cầu và yêu cầu của từng người dùng.
- Thật dễ dàng để sở hữu một máy chủ XMPP và nên các nhà khai thác API có thể tạo mạng thiết bị của riêng họ.
- Bảo mật có thể được tùy chỉnh và nâng cao dựa trên nhu cầu và yêu cầu cụ thể vì máy chủ XMPP có thể được cách ly đằng sau các giao thức bảo mật.
- Tin nhắn ngắn được sử dụng và giao tiếp nhanh chóng.
- Nó cho phép các máy chủ dựa trên các kiến trúc khác nhau giao tiếp.
- Nó là một giao thức ổn định.

\*Nhược điểm

- Đây là sự thiếu mã hóa đầu cuối.
- Không có cách nào để đảm bảo rằng tin nhắn được gửi. Cơ chế chất lượng dịch vụ (QoS) không có ở đó.
- Nội dung XML vận chuyển không đồng bộ và có khả năng máy chủ bị quá tải.

### **Ưu điểm và nhược điểm của DDS:**

#### **\*Ưu điểm của giao thức DDS :**

- Giao thức DDS cung cấp kiến trúc đăng ký xuất bản linh hoạt, dễ dàng điều chỉnh và mở rộng các hệ thống dựa trên DDS để đáp ứng các yêu cầu và môi trường thay đổi.
- Nó sử dụng cơ chế QoS mạnh mẽ.
- Đó là tiêu chuẩn có thể mở rộng, mở rộng và hiệu quả.
- Nó phù hợp với các ứng dụng IoT thời gian thực.
- DDS hỗ trợ khả năng tương tác từ các nhà cung cấp khác nhau để giao tiếp trực tuyến bằng cách sử dụng giao thức RTPS (Đăng ký xuất bản theo thời gian thực).
- DDS cung cấp kiến trúc giao tiếp có độ trễ thấp.
- Nó cung cấp kết nối an toàn bằng cơ chế bảo mật TLS, DTLS và DDS.
- Hạn chế hoặc nhược điểm của giao thức DDS

#### **\*Nhược điểm của giao thức DDS :**

- Nó quá nặng nề sử dụng trong các hệ thống nhúng.
- DDS không giao tiếp với các dịch vụ web. Để giải quyết vấn đề này, OMG đã tạo và áp dụng một thông số kỹ thuật cho DDS hỗ trợ web. Thông qua giao diện này, ứng dụng web có thể được xây dựng tương tác trực tiếp với hệ thống DDS đang chạy bằng công.
- DDS tiêu tốn gấp đôi băng thông so với giao thức MQTT.
- Chính sách QoS chỉ được áp dụng trong môi trường DDS nghiêm ngặt.
- Sự kiện được bắt nguồn từ mỗi nguồn trong thời gian thực chứ không phải từ nhiều nguồn.

### **Ưu điểm và nhược điểm của AMQP:**

#### **\*Ưu điểm của giao thức AMQP :**

- Nó sử dụng QoS và do đó đảm bảo truyền dữ liệu quan trọng một cách an toàn.
- AMQP sử dụng kiến trúc xuất bản/đăng ký đã được thiết lập để chia sẻ dữ liệu như được sử dụng bởi giao thức MQTT.
- Nó đảm bảo khả năng tương tác vì nó sử dụng giao thức cáp dây gửi dữ liệu dưới dạng luồng byte.
- Nó cung cấp giao tiếp ngang hàng đơn giản hơn cùng với các trung gian.
- Giao thức có không gian để phát triển để hoạt động với các tiêu chuẩn khác nhau.
- Nó cung cấp kết nối an toàn cho người dùng bằng giao thức SSL như CoAP, MQTT, HTTP và XMPP.

#### **\*Nhược điểm của giao thức AMQP**

- Sau đây là những hạn chế hoặc nhược điểm của giao thức AMQP :

- Nó không tương thích ngược với các phiên bản cũ.
- Nó không đơn giản như HTTP 1.0 hay HTTP 1.1 hay bất kỳ giao thức dây nào khác.
- Nó yêu cầu băng thông cao hơn không giống như MQTT/CoAP/XMPP.
- Khám phá tài nguyên không được hỗ trợ không giống như CoAP/HTTP/XMPP.

**Hình ảnh làm việc nhóm.**





## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] “Daviteq,” [Trực tuyến]. Available: <https://www.daviteq.com/blog/vi/cac-giao-thuc-iot-pho-bien-nhat/>. [Đã truy cập 08 12 2022].
- [2] “NexPCB,” [Trực tuyến]. Available: <https://www.nexpcb.com/blog/different-data-protocols-which-one-to-choose>. [Đã truy cập 8 12 2022].