**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ - ĐỊA CHẤT**

**A blue circle with white text and a globe

Description automatically generated**

**NGUYỄN TIẾN ĐẠT**

**ĐỒ ÁN MẠNG MÁY TÍNH**

**CHUYÊN NGÀNH MẠNG MÁY TÍNH**

**ĐỀ TÀI**

**GIAO THỨC MQTT TRONG IOT**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sinh viên thực hiện** |  | **Cán bộ hướng dẫn** |
| Đạt |  |  |
| **Nguyễn Tiến Đạt** |  | **Trần Thị Thu Thúy** |

**HÀ NỘI – 2024**

# MỤC LỤC

[MỤC LỤC 2](#_Toc169547942)

[DANH MỤC ẢNH 3](#_Toc169547943)

[THÔNG TIN KẾT QUẢ ĐỒ ÁN MẠNG MÁY TÍNH 4](#_Toc169547944)

[1. Thông tin chung 4](#_Toc169547945)

[2. Mục tiêu 4](#_Toc169547946)

[3. Nội dung chính 4](#_Toc169547947)

[4. Kết quả chính đạt được 4](#_Toc169547948)

[MỞ ĐẦU 5](#_Toc169547949)

[1. Tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài 5](#_Toc169547950)

[2. Tính cấp thiết, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài 6](#_Toc169547951)

[CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ LÝ THUYẾT LIÊN QUAN 7](#_Toc169547952)

[1.1. MQTT là gì ? Đặc điểm của MQTT 7](#_Toc169547953)

[1.2. IOT là gì ? 7](#_Toc169547954)

[1.2.1. Giới thiệu tổng quan về IOT 7](#_Toc169547955)

[1.2.2. Cấu trúc của một hệ thống IOT 7](#_Toc169547956)

[1.3. Arduino IDE là gì? 8](#_Toc169547957)

[1.4. ESP8266 8](#_Toc169547958)

[1.4.1. Sơ lược về ESP8266 8](#_Toc169547959)

[1.4.2. Công dụng của ESP8266 8](#_Toc169547960)

[1.4.3. Các phiên bản trên thị trường 9](#_Toc169547961)

[1.5. HiveMQ 9](#_Toc169547962)

[CHƯƠNG 2 PHÂN TÍCH NHIỆM VỤ VÀ THỰC HIỆN CÁC NỘI DUNG 11](#_Toc169547963)

[2.1. Phạm vi dự án 11](#_Toc169547964)

[2.2. Cách thức hoạt động 11](#_Toc169547965)

[CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN CÁC PHƯƠNG ÁN THỰC NGHIỆM 13](#_Toc169547966)

[3.1. Giao diện của HiveMQ 13](#_Toc169547967)

[3.2. Chuẩn bị trên Arduino IDE và Mạch ESP8266 14](#_Toc169547968)

[3.3. Mã nguồn 15](#_Toc169547969)

[3.4. Kết nối và nạp chương trình 20](#_Toc169547970)

[3.5. Thực nghiệm và kết quả 21](#_Toc169547971)

[KẾT LUẬN 25](#_Toc169547972)

[Các tài liệu Tiếng Việt 26](#_Toc169547973)

[Các tài liệu Internet 26](#_Toc169547974)

# DANH MỤC ẢNH

[Hình 2.1: Ví dụ giao tiếp giữa con người thông qua messenger 11](#_Toc169547475)

[Hình 2.2: Ví dụ giao tiếp giữa vật với vật thông qua HiveMQ 12](#_Toc169547476)

[Hình 3.1: Giao diện Web Client trên HiveMQ 14](#_Toc169547636)

[Hình 3.2: Mạch ESP8266 15](#_Toc169547637)

[Hình 3.3: Giao diện của ArduinoIDE và Mã nguồn 15](#_Toc169547638)

[Hình 3.4: Cài đặt thư viện 21](#_Toc169547639)

[Hình 3.5: Tạo Topic 22](#_Toc169547640)

[Hình 3.6: Thông tin được gửi lên từ Client 23](#_Toc169547641)

[Hình 3.7: Gửi thông tin từ Broker về Client 24](#_Toc169547642)

[Hình 3.8: Client nhận được thông tin vừa gửi từ Broker 25](#_Toc169547643)

# THÔNG TIN KẾT QUẢ ĐỒ ÁN MẠNG MÁY TÍNH

***Mã môn học: 7080729***

## Thông tin chung

Tên đề tài: Giao thức MQTT trong IOT

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Tiến Đạt

Mã sinh viên: 2021050178 Lớp: DCCTMM65B

Hệ đào tạo: Chính quy

Điện thoại: 0326084378

Email: [2021050178@student.humg.edu.vn](mailto:2021050178@student.humg.edu.vn)

Thời gian thức hiện: 2024

## Mục tiêu

Xây dựng một hệ thống MQTT cơ bản trên Arduino IDE, mạch ESP8266, HiveMQ.

Hoàn thành xây dựng hệ thống trên với những chức năng cơ bản như gửi và nhận dữ liệu từ Client và Broker.

## Nội dung chính

Sử dụng thư viện PubsubClient trên Arduino IDE và mạch thật ESP8266 kết nối đến server là HiveMQ để thực hiện việc gửi và nhận dũ liệu.

## Kết quả chính đạt được

Thành công trong việc gửi dữ liệu từ Client lên Broker, và Broker cũng có thể gửi dữ liệu về lại Client.

# MỞ ĐẦU

## Tổng quan tình hình nghiên cứu thuộc lĩnh vực của đề tài

Hiện nay cũng có rất nhiều bài nghiên cứu của sinh viên cũng làm về nhà thông minh, đồ án tốt nghiệp của Phạm Văn Huy nghiên cứu về “Hệ thống điều khiển và giám sát các thiết bị trong nhà”, trong đó sử dụng module Arduino Uno R3, ESP8266 Node MCU và Module Bluetooth HC-06 thông qua App trên Android để SmartPhone nhận tín hiệu từ giọng nói con người, xử lý và đưa tín hiệu đến vi điều khiển, điều khiển 4 thiết bị và 1 động cơ và đo nhiệt độ, độ ẩm trong nhà hiển thị lên App Android [6]. Tác giả Nguyễn Ngoc Lực nghiên cứu đề tài: “Thiết kế, thi công mô hình hệ thống điều khiển thiết bị điện và giám sát nhà” sử dụng board Arduino Mega 2560 làm trung tâm điều khiển chính. Hơn nữa, đề tài sử dụng bo ESP8266 Node MCU và module Sim900A thông qua App Android và Websever để điều khiển và giám sát 4 thiết bị trong nhà: đo nhiệt độ, độ ẩm, báo động khi có rò rỉ khí gas. Đề tài còn nhận biết có người đột nhập vào nhà bằng chuông báo và gửi tin nhắn qua tin nhắn đến người sử dụng và hệ thống còn nhận biết khi mất điện sẽ chuyển sang sử dụng pin dự phòng (Acqui) và báo tin nhắn về người sử dụng là bị mất điện [7].

Một số ĐATN khác như của Huỳnh Xuân Dũng và Trần Nhật Minh nghiên cứu đề tài: “Hệ thống IoT điều khiển và giám sát ngôi nhà” sử dụng Board STM32F407VGT6 làm khối điều khiển trung tâm, board Arduino Mega làm khối điều khiển trung tâm phụ thông qua Web Server, App Android và WPF đề điều khiển 8 thiết bị. Hệ thống được thiết kế tự động tưới cây theo lịch trình, đo nhiệt độ, độ ẩm, đồng thời báo động khi có rò rỉ khí gas và có người đột nhập vào nhà bằng chuông báo và gửi tin nhắn qua tin nhắn đến người sử dụng. Đề tài còn ứng dụng công nghệ RFID vào việc đóng mở cửa và ngoài ra có thể đóng mở cửa bằng cách nhập mật khẩu [8]. Tác giả Trần Minh Luân và Lâm Thành Đạt nghiên cứu đề tài “Thiết kế và thi công hệ thống thiết bị điều khiển nhà thông minh” sử dụng module ESP8266 NodeMCU làm khối điều khiển trung tâm. Thông qua OpenHab và MQTT để điều khiển và giám sát 2 thiết bị và sử dụng Google Assistant và IFTTT để điều khiển thiết bị bằng giọng nói. Hơn nữa, thiết bị có thể thu phát hồng ngoại và RF, đo nhiệt độ và độ ẩm trong nhà [9]. Tác giả Đoàn Thanh Đủ nghiên cứu đề tài “Giám sát và báo động khí gas” sử dụng module Arduino Mega 2560, Arduino Uno R3, ESP8266 NodeMCU thu thập dữ liệu về nồng độ % khí gas trong không khí hiển thị lên LCD và Thingspeak.com, nếu phát hiện nồng độ khí gas tăng lên, có rò rỉ thì báo động, gửi tin nhắn và gọi điện cho người sử dụng [10].

## Tính cấp thiết, ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài

Thế giới đang trong làn sóng của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0. Công nghệ về điều khiển thông minh và điều khiển tự động cũng phát triển theo, chúng được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực trong công nghiệp và đời sống. Đặc biệt, các hệ thống nhà thông minh được phát triển mạnh mẽ và ngày càng phổ biến. Nhà thông minh là kiểu nhà được lắp đặt các thiết bị điện, điện tử có thể được điều khiển hoặc tự động hóa hoặc bán tự động, thay thế con người trong thực hiện một hoặc một số thao tác quản lý, điều khiển. Hệ thống điện tử này giao tiếp với người dùng thông qua bảng điện tử đặt trong nhà, ứng dụng trên điện thoại di động, máy tính bảng hoặc một giao diện web. Trong căn nhà thông minh, đồ dùng trong nhà từ phòng ngủ, phòng khách đến toilet đều gắn các bộ điều khiển điện tử có thể kết nối với Internet và điện thoại di động, cho phép chủ nhân điều khiển vật dụng từ xa hoặc lập trình cho thiết bị ở nhà hoạt động theo lịch. Thêm vào đó, các đồ gia dụng có thể hiểu được ngôn ngữ của nhau và có khả năng tương tác với nhau. Không chỉ hạn chế với những tính năng nêu trên, ngày càng có nhiều nghiên cứu đề xuất phát triển ngôi nhà thông minh bám kịp theo sự phát triển của công nghệ, tối ưu hóa hiệu năng sử dụng cũng như giá cả hợp lý. Việc cung cấp các thông số lên Internet cho phép người dùng dễ dàng kiểm soát được các thiết bị trong gia đình cũng như nhận biết được những cảnh báo một cách kịp thời nhất [1-3].

Nhà thông minh đang trở thành xu thế của xã hội hiện đại nhưng do giá thành khá cao nên việc triển khai vẫn còn hạn chế. Với giá 30-150 triệu đồng tùy theo gói lắp đặt từ căn hộ chung cư đến nhà ở, sân vườn thì chỉ những gia đình khá giả mới có thể lắp đặt.

# CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ LÝ THUYẾT LIÊN QUAN

## 1.1. MQTT là gì ? Đặc điểm của MQTT

MQTT là một giao thức gửi dạng publish/subscribe sử dụng cho các thiết bị iot với băng thông thấp, đô tin cậy cao và khả năng được sử dụng trong mạng lưới không ổn định.

Đặc điểm: nó không yêu cầu cả Client và Server phải thiết lập kết nối cùng một lúc, được thiết kế như một giao thức nhắn tin đơn giản và nhẹ sử dụng hệ thống xuất bản/đăng ký để trao đổi thông tin giữa Client và Server, là giao thức với máy, cung cấp giao tiếp giữa các thiết bị.

## 1.2. IOT là gì ?

### 1.2.1. Giới thiệu tổng quan về IOT

IoT (Internet of Things) nghĩa là Internet vạn vật. Một hệ thống các thiết bị tính toán, máy móc cơ khí và kỹ thuật số hoặc con người có liên quan với nhau và khả năng truyền dữ liệu qua mạng mà không yêu cầu sự tương tác giữa con người với máy tính.

Ý tưởng về một mạng lưới các thiết bị thông minh đã được thảo luận từ 1982, với một máy bán nước Coca-Cola tại Đại học Carnegie Mellon được tùy chỉnh khiến nó đã trở thành thiết bị đầu tiên được kết nối Internet, có khả năng báo cáo kiểm kho và độ lạnh của những chai nước mới bỏ vào máy.

Năm 1999, Kevin Ashton đã đưa ra cụm từ Internet of Things để mô tả một hệ thống mà Internet được kết nối với thế giới vật chất thông qua các cảm biến.

### 1.2.2. Cấu trúc của một hệ thống IOT

Với một hệ thống IoT chúng sẽ bao gồm 4 thành phần chính đó là thiết bị (Things), trạm kết nối (Gateways), hạ tầng mạng (Network and Cloud) và bộ phân tích và xử lý dữ liệu (Services-creation and Solution Layers).

Các cảm biến sẽ có nhiệm vụ cảm nhận các tín hiệu từ môi trường như nhiệt độ, áp suất, ánh sáng,… và chuyển chúng thành các dạng dữ liệu trong môi trường Internet. Sau đó các tín hiệu sẽ được xử lý và đưa ra các thay đổi theo ý của người tiêu dùng. Hiện nay chúng thường được ứng dụng thông qua các ứng dụng trên điện thoại hay trên máy tính,…

## 1.3. Arduino IDE là gì?

Arduino IDE là một phần mềm với một mã nguồn mở, được sử dụng chủ yếu để viết và biên dịch mã vào module Arduino. Nó bao gồm phần cứng và phần mềm. Phần cứng chứa đến 300,000 board mạch được thiết kế sẵn với các cảm biến, linh kiện. Phần mềm giúp bạn có thể sử dụng các cảm biến, linh kiện ấy của Arduino một cách linh hoạt phù hợp với mục đích sử dụng.

Đây là một phần mềm Arduino chính thống, giúp cho việc biên dịch mã trở nên dễ dàng, ngay cả một người bình thường không có kiến thức kỹ thuật cũng có thể làm được.

## 1.4. ESP8266

### 1.4.1. Sơ lược về ESP8266

ESP8266, hay gọi đầy đủ là ESP8266EX là một vi mạch Wi-Fi giá rẻ, có hỗ trợ bộ giao thức TCP/IP và có thể tích hợp vào thành phần của vi điều khiển, được sản xuất bởi hãng Espressif Systems ở Thượng Hải, Trung Quốc.

Chip ESP8226 lần đầu tiên được các nhà sản xuất phương Tây chú ý vào tháng 8 năm 2014 với module ESP-01, do nhà sản xuất bên thứ ba là Ai-Thinker sản xuất. Module này cho phép các vi điều khiển kết nối với mạng Wi-Fi và thực hiện các kết nối TCP/IP đơn giản bằng cách sử dụng các lệnh kiểu Hayes (tập lệnh AT). Tuy nhiên, ban đầu hầu như không có tài liệu tiếng Anh nào về chip và các tập lệnh của nó. Vì mức giá rất thấp với rất ít thành phần bên ngoài khác trên module, các module ESP8266 đã thu hút nhiều hacker khám phá nó và các phần mềm trên đó, cũng như việc dịch thuật các tài liệu tiếng Trung Quốc của chip.

ESP8285 là một chip ESP8266 với 1 MiB bộ nhớ flash được tích hợp, cho phép người dùng có thể sản xuất các thiết bị có khả năng kết nối với Wi-Fi chỉ với một chip đơn.

Dòng chip kế thừa ESP8266 là ESP32, bao gồm cả vi điều khiển ESP32-C3 tương thích chân.

### 1.4.2. Công dụng của ESP8266

**Ứng dụng trong Internet of Things (IoT):** ESP8266 đã trở thành linh kiện không thể thiếu trong môi trường IoT. Khả năng kết nối với mạng Wi-Fi cho phép nó trở thành cầu nối thông tin giữa các thiết bị và hệ thống. Từ việc theo dõi dữ liệu đến quản lý thông qua ứng dụng di động, ESP8266 giúp tạo nên sự kết nối thông minh và tiện ích.

**Điều khiển thiết bị từ xa qua Wi-Fi:** Một trong những ứng dụng phổ biến của ESP8266 là khả năng điều khiển thiết bị từ xa thông qua mạng Wi-Fi. Điều này mang lại tiện ích lớn cho việc quản lý và kiểm soát thiết bị, từ ánh sáng đèn đến hệ thống điều hòa nhiệt độ, mọi thứ có thể được điều khiển một cách linh hoạt và thuận tiện.

**Gửi và Nhận Dữ liệu Điều Khiển:** ESP8266 có khả năng gửi và nhận dữ liệu qua mạng Wi-Fi, cho phép nó thực hiện việc điều khiển và tương tác với các thiết bị khác thông qua dữ liệu được truyền đi. Điều này rất hữu ích trong các ứng dụng yêu cầu liên lạc và trao đổi dữ liệu như hệ thống giám sát, kiểm soát tự động, và các dự án IoT phức tạp.

**Tạo Mạng Cục Bộ (LAN):** ESP8266 có khả năng hoạt động như một Access Point, cho phép tạo ra mạng Wi-Fi cục bộ. Điều này rất hữu ích khi bạn muốn tạo mạng riêng trong phạm vi nhỏ để kết nối các thiết bị với nhau mà không cần phải thông qua router.

### 1.4.3. Các phiên bản trên thị trường

**Phiên bản ESP-01:** Với kích thước nhỏ gọn, ESP-01 là phiên bản đầu tiên nhưng vẫn mạnh mẽ về khả năng kết nối Wi-Fi. Đây thường là lựa chọn cho các ứng dụng đơn giản với không gian hạn chế.

**Phiên bản ESP-12E:** Phiên bản này có khả năng tích hợp nhiều chân I/O và anten gắn sẵn. Điều này mở ra nhiều khả năng trong việc kết nối và tương tác với các thiết bị ngoại vi.

**Các phiên bản khác và sự đa dạng:** Ngoài các phiên bản trên, có nhiều biến thể ESP8266 khác với tính năng và khả năng đa dạng, phù hợp cho các ứng dụng và dự án cụ thể.

## 1.5. HiveMQ

Hivemq Broker là một nền tảng truyền nhận dữ liệu dựa trên giao thức MQTT, được thế kế với đặc tính nhanh, hiệu quả, độ tin cậy cao khi truyền dữ liệu 2 chiều giữa các thiết bị Internet of Things. Đây là một dịch vụ miễn phí trên nền tảng Cloud, giúp các bạn có thể kết nối MQTT ở bất cứ đâu, không kể địa lý, phù hợp khi học lập trình IOT.

Hivemq Broker chia thành 2 loại:

**Public broker:** Sử dụng cổng 1883, không có bảo mật, thường dùng để test ứng dụng hoặc các sản phẩm đơn giản.

**Private broker:** Sử dụng cổng 8883 và bảo mật SSL/TLS. Bạn có thể sử dụng nó trong các sản phẩm thương mại, nhưng tất nhiên nên để ý các điều khoản khi sử dụng nhé.

# CHƯƠNG 2 PHÂN TÍCH NHIỆM VỤ VÀ THỰC HIỆN CÁC NỘI DUNG

## 2.1. Phạm vi dự án

Đồ án này sẽ là quá trình nghiên cứu và mô phỏng lại quá trình gửi và nhận thông tin giữa Client và Server qua đó chúng ta sẽ có cái nhìn khái quát và hiểu rõ hơn về giao thức MQTT trong các dự án IOT.

Với các nội dung như sau:

* Đăng ký một MQTT broker
* Chuẩn bị mạch ESP8266
* Chuẩn bị mã nguồn trên Arduino IDE

## 2.2. Cách thức hoạt động

Lấy ví dụ về Facebook messenger:

A diagram of a chat

Description automatically generated

Hình 2.1: Ví dụ giao tiếp giữa con người thông qua messenger

Chúng ta sẽ kết nối đến server của mesenger, chúng ta đóng vai trò là người dùng, chúng ta kết nối vào đó và những người khác cũng kết nối vào đó, từ đó chúng ta có thể trao đổi nói chuyện với nhau.

Các đồ vật cũng như thế cũng sẽ kết nối đến 1 cái server, nhiều đồ vật kết nối đến cái server đó chúng nó sẽ trao đổi dữ liệu với nhau thông qua cái server này.

A diagram of a fan and a fan

Description automatically generated

Hình 2.2: Ví dụ giao tiếp giữa vật với vật thông qua HiveMQ

Trong hệ thống MQTT thì sẽ có 2 thành phần chính MQTT Server hay còn được biết đến là MQTT Broker những vật kết nối đến MQTT Broker người ta sẽ gọi nó là MQTT Client ngắn gọn thì là Client.

Client sẽ subscribe vào 1 cái topic, nếu cái topic đó có thông tin gì mới thì nó sẽ gửi đến client, và publish là gửi cái thông tin gì đó vào topic thì mình sẽ nhận được.

# CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN CÁC PHƯƠNG ÁN THỰC NGHIỆM

## 3.1. Giao diện của HiveMQ

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình 3.1: Giao diện Web Client trên HiveMQ

Đây sẽ là giao diện của HiveMQ khi chúng ta đã đăng ký và đăng nhập thành công, muốn hiện thị được tab này hãy chọn vào phần Web Client ở phía trên cùng.

Tại đây hãy tạo 1 Username cũng như Password đi kèm, cũng như tạo một cái Topic Subscriptions để thực hiện cho việc gửi thông tin lên Client.

## 3.2. Chuẩn bị trên Arduino IDE và Mạch ESP8266

A close-up of a black circuit board

Description automatically generated

Hình 3.2: Mạch ESP8266

Mạch chúng ta sẽ sử dụng là mạch ESP8266, hãy đảm bảo rằng khi kết nối vào máy tính thì máy tính đã có Driver của mạch ESP8266 nếu chưa có hãy lên trình duyệt và tải về Driver CH340.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình 3.3: Giao diện của ArduinoIDE và Mã nguồn

## 3.3. Mã nguồn

#include<ESP8266WiFi.h>

#include "DHTesp.h"

#include <ArduinoJson.h>

#include <PubSubClient.h>

#include <WiFiClientSecure.h>

#define DHTpin 2

DHTesp dht;

//----Thay đổi thành thông tin của bạn---------------

const char\* ssid = "Huefoc"; //Wifi connect

const char\* password = "11114820"; //Password

const char\* mqtt\_server = "95aa4e08e542476daf1f43ac0fa0ca97.s1.eu.hivemq.cloud";

const int mqtt\_port = 8883;

const char\* mqtt\_username = "DatNguyen"; //User

const char\* mqtt\_password = "qwerty123456"; //Password

//--------------------------------------------------

WiFiClientSecure espClient;

PubSubClient client(espClient);

unsigned long lastMsg = 0;

#define MSG\_BUFFER\_SIZE (50)

char msg[MSG\_BUFFER\_SIZE];

void setup\_wifi() {

delay(10);

Serial.println();

Serial.print("Connecting to ");

Serial.println(ssid);

WiFi.begin(ssid, password);

while (WiFi.status() != WL\_CONNECTED) {

delay(500);

Serial.print(".");

}

randomSeed(micros());

Serial.println("");

Serial.println("WiFi connected");

Serial.println("IP address: ");

Serial.println(WiFi.localIP());

}

//------------Connect to MQTT Broker-----------------------------

void reconnect() {

while (!client.connected()) {

Serial.print("Attempting MQTT connection...");

String clientID = "ESPClient-";

clientID += String(random(0xffff),HEX);

if (client.connect(clientID.c\_str(), mqtt\_username, mqtt\_password)) {

Serial.println("connected");

client.subscribe("esp8266/client");

} else {

Serial.print("failed, rc=");

Serial.print(client.state());

Serial.println(" try again in 5 seconds");

delay(5000);

}

}

}

//-----Call back Method for Receiving MQTT massage---------

void callback(char\* topic, byte\* payload, unsigned int length) {

String incommingMessage = "";

for(int i=0; i<length;i++) incommingMessage += (char)payload[i];

Serial.println("Massage arived ["+String(topic)+"]"+incommingMessage);

}

//-----Method for Publishing MQTT Messages---------

void publishMessage(const char\* topic, String payload, boolean retained){

if(client.publish(topic,payload.c\_str(),true))

Serial.println("Message published ["+String(topic)+"]: "+payload);

}

void setup() {

Serial.begin(9600);

while(!Serial) delay(1);

dht.setup(DHTpin,DHTesp::DHT11);

setup\_wifi();

espClient.setInsecure();

client.setServer(mqtt\_server, mqtt\_port);

client.setCallback(callback);

}

unsigned long timeUpdata=millis();

void loop() {

if (!client.connected()) {

reconnect();

}

client.loop();

//read DHT11

if(millis()-timeUpdata>5000){

delay(dht.getMinimumSamplingPeriod());

float h = dht.getHumidity();

float t = dht.getTemperature();

DynamicJsonDocument doc(1024);

doc["humidity"]=h;

doc["temperature"]=t;

char mqtt\_message[128];

serializeJson(doc,mqtt\_message);

publishMessage("esp8266/dht11", mqtt\_message, true);

timeUpdata=millis();

}

}

Lưu ý: với phần mã nguồn trên hãy thay đổi Username và Password đã tạo ở phần HiveMQ cũng như thay đổi tên và mật khẩu của Wifi sẽ sử dụng để kết nối.

## 3.4. Kết nối và nạp chương trình

Cài đặt Arduino IDE và thêm ESP8266 vào board manager.

Cài đặt thư viện Pubsubclient cho Arduino IDE.

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình 3.4: Cài đặt thư viện

## 3.5. Thực nghiệm và kết quả

Nạp sketch vào ESP8266 bằng Arduino IDE.

Mở serial monitor để xem các thông báo từ ESP8266.

Đăng ký topic mà bạn đã định nghĩa trong sketch ví dụ: esp8266/dht

A red and white rectangular frame with text

Description automatically generated

Hình 3.5: Tạo Topic

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình 3.6: Thông tin được gửi lên từ Client

Có thể gửi các tin nhắn khác đến topic esp8266/client để kiểm tra khả năng nhận của ESP8266, ví dụ {"message": "Hello from MQTT client"}

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình 3.7: Gửi thông tin từ Broker về Client

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình 3.8: Client nhận được thông tin vừa gửi từ Broker

# KẾT LUẬN

Thông qua bài đồ án này em đã học cách sử dụng giao thức MQTT trong lập trình ESP8266 và IOT. Em đã biết cơ bản về giao thức MQTT, cách kết nối ESP8266 với broker MQTT, cách gửi và nhận các tin nhắn MQTT với các mức QoS khác nhau, cách tạo và phân tích các tin nhắn JSON. Em cũng đã thử nghiệm chương trình của mình bằng Arduino IDE và WEB CLIENT.

Thông qua bài đồ án lần này đã giúp em có thêm kiến thức và kỹ năng để thực hiện các ứng dụng IOT với ESP8266 và MQTT, mặc dù trong quá trình làm vẫn còn nhiều khó khăn lẫn thiếu sót, có thể kể đến như do bài lab được thực hiện với mục đích mô phỏng lại việc trao đổi thông tin giữa Client và Broker nên em đã rút gọn đi cảm biến DHTT 11 nên sẽ không thể hiện thị được các giá trị cụ thể của nhiệt độ và độ ẩm, việc gửi các tin nhắn khác đến Topic esp8266/client vẫn diễn ra như bình thường, đây là một thiếu sót vô cùng lớn em chắc chắn sẽ khắc phục trong tương lai.

Kết quả mà em thu lại được lại rất đúng với kết quả mà bản thân em dự kiện, đây cũng có thể gọi là thành công khi chính bản thân em đã có thêm rất nhiều kiến thức về IOT chắc chắn đây sẽ là kiến thức quý giá mà bản thân em có được,.

Em xin chân thành cảm ơn !

TÀI LIỆU THAM KHẢO

## Các tài liệu Tiếng Việt

[1] Nguyễn Đình Phú, “*Giáo trình Vi xử lí* ”, Trường ĐHSPKT, Tp.HCM, 2013.

[2] Nguyễn Đình Phú, “Giáo trình: Kỹ thuật số ”, Nhà xuất bản ĐH Quốc Gia, Tp.HCM, 2013.

[3] Nguyễn Văn Hiệp – Đinh Quang Hiệp, “*Lập trình android cơ bản* ”, Nhà xuất bản ĐH Quốc Gia, Tp.HCM, 2015.

[4] Nga Bùi, “*SmartHome là gì ?*”, quantrimang.com, 1/2018.

[5] Quang Huy, “*BKAV ra mắt nhà thông minh BKAV Smarthome thế hệ thứ 2, giá từ 30 triệu đồng* ”, bkav.com.vn, 8/2017.

[6] Phạm Văn Huy, “*Hệ thống điều khiển và giám sát các thiết bị trong nhà* ”, Đồ án tốt nghiệp, trường ĐHSPKT Tp.HCM, 2017.

[7] Nguyễn Ngọc Lực, “*Thiết kế, thi công mô hình hệ thống điều khiển thiết bị điện và giám sát nhà* ”, Đồ án tốt nghiệp, trường ĐHSPKT Tp.HCM, 2018.

[8] Huỳnh Xuân Dũng – Trần Nhật Minh, “*Hệ thống IoT điều khiển và giám sát ngôi nhà*”, Đồ án tốt nghiệp, trường ĐHSPKT Tp.HCM, 2018.

[9] Trần Minh Luân – Lâm Thành Đạt, “*Thiết kế và thi công hệ thống thiết bị điều khiển nhà thông minh* ”, Đồ án tốt nghiệp, trường ĐHSPKT Tp.HCM, 2018.

[10] Đoàn Thanh Đủ, “*Hệ thống giám sát và báo động khí gas* ”, Đồ án tốt nghiệp, trường ĐHSPKT Tp.HCM, 2018.

## Các tài liệu Internet

[11] “https://dienthongminhesmart.com/lap-trinh-esp8266/giao-thuc-mqtt-va-esp/#Ket\_noi\_phan\_cung\_va\_nap\_code\_chuong\_trinh”