**ĐẠI HỌC BÌNH DƯƠNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN, ROBOT VÀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**

**🙠**🕮**🙢**



**TIỂU LUẬN MÔN CÔNG NGHỆ IOT**

**ĐỀ TÀI: CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ, ĐỘ ẨM**

**BẰNG THINGSBOARD VÀ GIẢ LẬP COUNTERFIT**

|  |  |
| --- | --- |
| **Giảng viên hướng dẫn** | **:Lê Duy Hùng** |
| **Sinh viên thực hiện** | **:Phan Đình Luyến - 22050036**  **Phạm Đức Thuận - 22050062** |
| **Lớp** | **:25TH01** |  |

**Bình Dương, Ngày 20/08/2024**

**ĐẠI HỌC BÌNH DƯƠNG**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN, ROBOT VÀ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**

**🙠**🕮**🙢**



**TIỂU LUẬN MÔN CÔNG NGHỆ IOT**

**ĐỀ TÀI: CẢM BIẾN NHIỆT ĐỘ, ĐỘ ẨM**

**BẰNG THINGSBOARD VÀ GIẢ LẬP COUNTERFIT**

|  |  |
| --- | --- |
| **Giảng viên hướng dẫn** | **:Lê Duy Hùng** |
| **Sinh viên thực hiện** | **:Phan Đình Luyến - 22050036**  **Phạm Đức Thuận - 22050062** |
| **Lớp** | **:25TH01** |  |

**Bình Dương, Ngày 20/08/2024**

**NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN**

**Tên đề tài**: Cảm biến nhiệt độ, độ ẩm bằng ThingsBoard và giả lập CounterFit

* Danh sách thành viên nhóm:
* Phan Đình Luyến\_22050036
* Phạm Đức Thuận\_22050062
* Ngày hoàn thành: 27/08/2024

**Kế hoạch thực hiện**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Họ và tên** | **MSSV** | **Công việc thực hiện** | **Tỷ lệ hoàn thành** |
| 1 | Phan Đình Luyến | 22050036 | Lập trình Thingsboard, viết báo cáo, cài đặt và cấu hình môi trường, viết báo cáo | 95% |
| 2 | Phạm Đức Thuận | 22050062 | Viết báo cáo, thiết kế sơ đồ, cài đặt cấu hình môi trường | 95% |

# **LỜI CÁM ƠN**

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất đến thầy Lê Duy Hùng, người đã không ngừng hỗ trợ và hướng dẫn em trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu môn Công nghệ IoT. Sự tận tâm, nhiệt huyết và kiến thức sâu rộng của thầy không chỉ giúp em tiếp thu những kiến thức mới mẻ mà còn truyền cảm hứng cho em trong việc khám phá và áp dụng những nguyên lý của công nghệ này vào thực tiễn.

Nhờ sự chỉ dẫn tận tình của thầy, em đã có được nền tảng vững chắc và tự tin hơn trong việc nghiên cứu và hoàn thành bài tiểu luận này. Em xin chân thành cảm ơn thầy vì đã dành thời gian quý báu để hướng dẫn, động viên và hỗ trợ em trong suốt thời gian qua.

Kính chúc thầy luôn dồi dào sức khỏe, hạnh phúc và thành công trong sự nghiệp giảng dạy.

**SINH VIÊN THỰC HIỆN**

**MỤC LỤC**

[LỜI CÁM ƠN I](#_Toc3697)

[MỤC LỤC II](#_Toc30761)

[MỤC LỤC HÌNH ẢNH III](#_Toc17974)

[DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT IV](#_Toc15394)

[MỞ ĐẦU V](#_Toc29975)

[CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ THINGSBOARD 1](#_Toc2363)

[1.1. Giới thiệu về ThingsBoard 1](#_Toc8762)

[1.2. Các tính năng chính của ThingsBoard 1](#_Toc24492)

[1.3. Kiến trúc của ThingsBoard 1](#_Toc13300)

[1.4. Ứng dụng của ThingsBoard trong thực tế 2](#_Toc24436)

[1.5. Lợi ích của việc sử dụng ThinksBoard 2](#_Toc14688)

[CHƯƠNG 2: THIẾT BỊ CHUẨN BỊ 2](#_Toc22023)

[2. Các thiết bị: 2](#_Toc448)

[CHƯƠNG 3: SOURCE CODE 3](#_Toc14010)

[3.1. Code Temperature.py 3](#_Toc30662)

[3.2. docker-compose.yml 3](#_Toc15205)

[3.3. Link GitHub: 4](#_Toc10291)

[3.4. Sơ đồ kết nối: 4](#_Toc5884)

[CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC 5](#_Toc22131)

[Hình 4.1: Hiển thị nhiệt độ, độ ẩm 5](#_Toc12868)

[Hình 4.2: Hiển thị devices 5](#_Toc22306)

[Hình 4.1: CounterFit-Fake IoT Hardware 6](#_Toc27332)

[Hình 4.1: Giao diện Dashboards 6](#_Toc26520)

[CHƯƠNG 5: SO SÁNH THINGSBOARD VỚI AZURE IoT PLATFORM 7](#_Toc20129)

**MỤC LỤC HÌNH ẢNH**

[Hình 4.1: Hiển thị nhiệt độ, độ ẩm 5](#_Toc99)

[Hình 4.2: Hiển thị devices 5](#_Toc16398)

[Hình 4.1: CounterFit-Fake IoT Hardware 6](#_Toc27415)

[Hình 4.1: Giao diện Dashboards 6](#_Toc22155)

**DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Viết tắt** | **Thuật ngữ** |
| **1** | **IoT** | **Internet of Things** |
| **2** | **MQTT** | **Message Queuing Telemetry Transport** |
| **3** | **CoAP** | **Constrained Application Protocol** |
| **4** | **HTTP** | **HyperText Transfer Protocol** |

# **MỞ ĐẦU**

Trong những năm gần đây, Công nghệ Internet of Things (IoT) đã trở thành một xu hướng công nghệ nổi bật, thu hút sự quan tâm đặc biệt của các nhà nghiên cứu, doanh nghiệp, và các nhà hoạch định chính sách trên toàn thế giới. IoT không chỉ đơn thuần là việc kết nối các thiết bị với Internet, mà còn là một cuộc cách mạng trong việc thu thập, phân tích và sử dụng dữ liệu để tạo ra những giải pháp thông minh, cải thiện chất lượng cuộc sống và nâng cao hiệu quả trong nhiều lĩnh vực.

Từ những thiết bị gia đình thông minh, hệ thống điều khiển giao thông, đến các giải pháp quản lý năng lượng và sức khỏe, IoT đang dần thay đổi cách chúng ta sống và làm việc. Tuy nhiên, sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ này cũng đặt ra nhiều thách thức lớn về bảo mật, quyền riêng tư, và tính tương thích giữa các hệ thống.

Bài tiểu luận này sẽ đi sâu vào nghiên cứu các khái niệm cơ bản của IoT, phân tích những ứng dụng thực tiễn, đồng thời thảo luận về những thách thức và triển vọng của công nghệ này trong tương lai. Qua đó, chúng ta sẽ có cái nhìn toàn diện hơn về tầm quan trọng và ảnh hưởng sâu rộng của IoT đối với xã hội hiện đại.

**CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ THINGSBOARD**

* 1. **Giới thiệu về ThingsBoard**

ThingsBoard là một nền tảng mã nguồn mở dành cho Internet of Things (IoT) được thiết kế để quản lý và giám sát các thiết bị kết nối. Với kiến trúc linh hoạt và mở rộng, ThingsBoard cho phép thu thập, xử lý, phân tích và trực quan hóa dữ liệu từ các thiết bị IoT, đồng thời cung cấp các công cụ để quản lý và điều khiển chúng từ xa. Nền tảng này hỗ trợ nhiều giao thức IoT phổ biến như MQTT, CoAP, và HTTP, giúp dễ dàng tích hợp với các hệ thống và thiết bị khác nhau.

* 1. **Các tính năng chính của ThingsBoard**

- Quản lý thiết bị: ThingsBoard cung cấp khả năng quản lý thiết bị một cách toàn diện, bao gồm việc đăng ký, giám sát, điều khiển và cập nhật firmware từ xa cho các thiết bị.

- Thu thập và xử lý dữ liệu: Hệ thống có khả năng thu thập dữ liệu từ các cảm biến và thiết bị, sau đó xử lý dữ liệu này theo các quy tắc được thiết lập trước, chẳng hạn như kích hoạt cảnh báo hoặc tự động điều khiển thiết bị.

- Trực quan hóa dữ liệu: ThingsBoard cho phép tạo các dashboard tùy chỉnh để trực quan hóa dữ liệu theo thời gian thực, với các biểu đồ, bản đồ, và các thành phần giao diện khác.

- Tự động hóa: Hệ thống hỗ trợ tạo ra các quy tắc tự động hóa dựa trên dữ liệu thu thập được, chẳng hạn như gửi cảnh báo qua email hoặc SMS khi có sự cố xảy ra.

- Tích hợp đa giao thức: Với hỗ trợ các giao thức như MQTT, CoAP, và HTTP, ThingsBoard có thể dễ dàng tích hợp với các hệ thống IoT hiện có.

- Quản lý người dùng và bảo mật: ThingsBoard cung cấp các công cụ để quản lý người dùng, thiết lập quyền truy cập và bảo vệ dữ liệu một cách an toàn.

* 1. **Kiến trúc của ThingsBoard**

- Kiến trúc của ThingsBoard được thiết kế theo mô hình phân tán, bao gồm các thành phần chính:

+ Device: Các thiết bị IoT gửi dữ liệu đến ThingsBoard thông qua các giao thức hỗ trợ như MQTT, CoAP, hoặc HTTP.

+ Gateway: Đóng vai trò như một cầu nối giữa các thiết bị không hỗ trợ giao thức chuẩn và ThingsBoard, giúp chuyển đổi dữ liệu và giao tiếp với nền tảng.

+ Rule Engine: Thành phần xử lý và phân tích dữ liệu, dựa trên các quy tắc được người dùng định nghĩa để đưa ra các hành động cụ thể như kích hoạt cảnh báo, lưu trữ dữ liệu, hoặc điều khiển thiết bị.

+ Dashboard: Giao diện người dùng để trực quan hóa và giám sát dữ liệu, có thể tùy chỉnh theo nhu cầu của từng ứng dụng.

+ APIs và tích hợp: ThingsBoard cung cấp API RESTful cho việc tích hợp với các hệ thống khác, cũng như hỗ trợ các plugin để mở rộng chức năng của nền tảng

* 1. **Ứng dụng của ThingsBoard trong thực tế**

- ThingsBoard có thể được sử dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau:

+ Nhà thông minh: Quản lý các thiết bị trong nhà như đèn, điều hòa, hệ thống an ninh.

+ Thành phố thông minh: Quản lý hạ tầng thành phố như đèn đường, hệ thống cấp thoát nước, và giám sát môi trường.

+ Nông nghiệp thông minh: Quản lý hệ thống tưới tiêu, giám sát điều kiện môi trường và sức khỏe cây trồng.

+ Quản lý năng lượng: Theo dõi và tối ưu hóa việc sử dụng năng lượng trong các tòa nhà hoặc khu công nghiệp.

* 1. **Lợi ích của việc sử dụng ThinksBoard**

- Mã nguồn mở: Là một nền tảng mã nguồn mở, ThingsBoard cho phép tùy chỉnh linh hoạt theo nhu cầu cụ thể của doanh nghiệp hoặc dự án.

- Khả năng mở rộng: ThingsBoard có thể mở rộng từ các ứng dụng nhỏ đến các hệ thống IoT quy mô lớn với hàng triệu thiết bị.

- Dễ dàng tích hợp: Hỗ trợ nhiều giao thức và API, ThingsBoard dễ dàng tích hợp với các hệ thống và thiết bị hiện có.

- Bảo mật và quản lý người dùng: Cung cấp các công cụ mạnh mẽ để đảm bảo an toàn dữ liệu và quản lý người dùng hiệu quả.

**CHƯƠNG 2: THIẾT BỊ CHUẨN BỊ**

1. **Các thiết bị:**

- ESP8266

- Dây nối mạch

- Dây nguồn

- Nút nhấn

- Board mạch

- Cảm biến độ ẩm

- Màn hình led

- Đèn led

**CHƯƠNG 3: SOURCE CODE**

**3.1. Code Temperature.py**

import requests

from counterfit\_connection import CounterFitConnection

from counterfit\_shims\_seeed\_python\_dht import DHT

import time

# Khởi tạo kết nối Counterfit

CounterFitConnection.init('127.0.0.1', 5000)

# Cấu hình cảm biến DHT

sensor = DHT("11", 5)

# URL của ThingsBoard với token thiết bị

ACCESS\_TOKEN = 'E395HGkVyC9LLz4TsAbL'

THINGSBOARD\_URL = f'http://localhost:8080/api/v1/{ACCESS\_TOKEN}/telemetry'

while True:

try:

humidity, temperature = sensor.read() # Đọc cả độ ẩm và nhiệt độ

if humidity is not None and temperature is not None:

# Tạo dữ liệu để gửi lên ThingsBoard

payload = {

'temperature': temperature,

'humidity': humidity

}

# Gửi dữ liệu lên ThingsBoard

response = requests.post(THINGSBOARD\_URL, json=payload)

print(f'Temperature: {temperature}°C, Humidity: {humidity}%, Status Code: {response.status\_code}')

else:

print('Failed to read from sensor')

except requests.exceptions.RequestException as e:

print(f'Request failed: {e}')

except Exception as e:

print(f'An error occurred: {e}')

time.sleep(10) # Đọc dữ liệu mỗi 10 giây

**3.2. docker-compose.yml**

version: '3.0'

services:

mytb:

restart: always

image: "thingsboard/tb-postgres"

ports:

- "8080:9090"

- "1883:1883"

- "7070:7070"

- "5683-5688:5683-5688/udp"

environment:

TB\_QUEUE\_TYPE: in-memory

volumes:

- mytb-data:/data

- mytb-logs:/var/log/thingsboard

volumes:

mytb-data:

external: true

mytb-logs:

external: true

**3.3. Link GitHub:**

<https://github.com/DucThuan12/ThuanLuyen_IoT.git>

**3.4. Sơ đồ kết nối:**

Dashboard

(UI/UX)

Devices

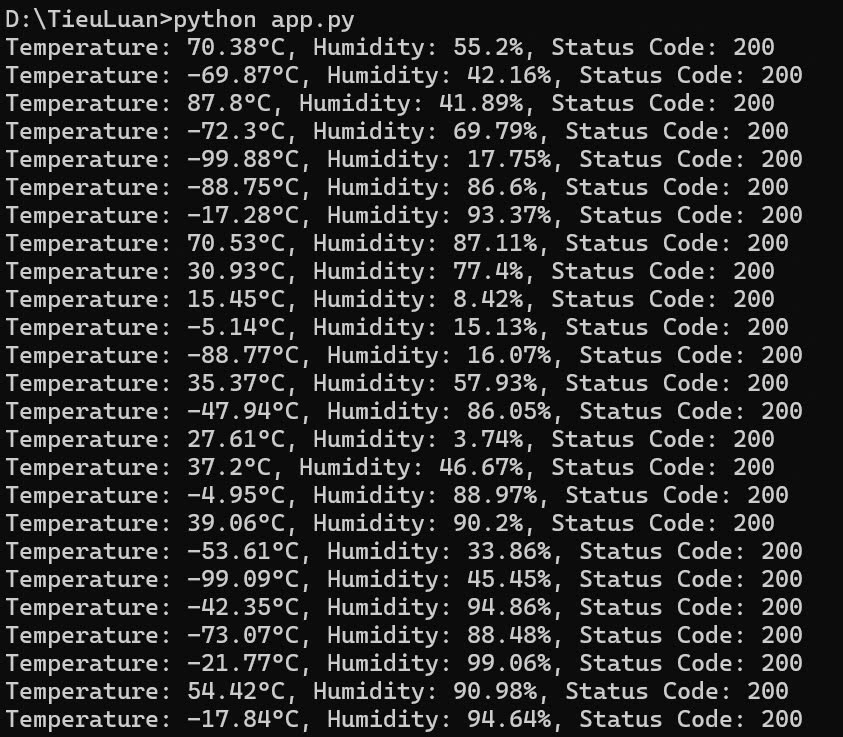
Thingsboard

MQTT Broker

CounterFit

(Giả lập IoT)

**CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC**

****

Hình 4.1: Hiển thị nhiệt độ, độ ẩm

**Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, Biểu tượng máy tính

Mô tả được tạo tự động**

Hình 4.2: Hiển thị devices

**Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, Biểu tượng máy tính

Mô tả được tạo tự động**

Hình 4.1: CounterFit-Fake IoT Hardware

**Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, phần mềm, Biểu tượng máy tính

Mô tả được tạo tự động**

Hình 4.1: Giao diện Dashboards

**CHƯƠNG 5: SO SÁNH THINGSBOARD VỚI AZURE IoT PLATFORM**

| **Tiêu chí** | **ThingsBoard** | **Azure IoT Platform** |
| --- | --- | --- |
| **Loại Nền Tảng** | Mã nguồn mở | Nền tảng đám mây (Serverless) của Microsoft |
| **Triển khai** | Tự quản lý trên cơ sở hạ tầng của người dùng | Triển khai trên đám mây Azure, không cần quản lý server |
| **Kiến trúc** | Phân tán, tùy chỉnh, yêu cầu tự quản lý | Tích hợp dịch vụ đám mây, tự động mở rộng |
| **Quản lý thiết bị** | Quản lý thiết bị toàn diện, hỗ trợ nhiều giao thức IoT | Quản lý và giao tiếp an toàn với các thiết bị qua Azure IoT Hub |
| **Xử lý và phân tích dữ liệu** | Tự động hóa quy tắc, trực quan hóa dữ liệu theo thời gian thực | Phân tích và xử lý dữ liệu real-time với Azure Stream Analytics, tích hợp AI và Machine Learning |
| **Tích hợp** | Tùy chỉnh linh hoạt với plugin và API | Tích hợp sâu với hệ sinh thái Azure, bao gồm AI, Big Data, và phân tích |
| **Mở rộng** | Mở rộng từ nhỏ đến lớn nhưng cần quản lý cơ sở hạ tầng | Mở rộng tự động mà không cần quản lý cơ sở hạ tầng |
| **Bảo mật** | Cần thiết lập và quản lý bảo mật riêng | Bảo mật tích hợp, mã hóa dữ liệu end-to-end, tuân thủ tiêu chuẩn quốc tế |
| **Chi phí** | Chi phí tự quản lý cơ sở hạ tầng, không có phí sử dụng phần mềm | Trả phí theo nhu cầu sử dụng dịch vụ đám mây |
| **Phù hợp với** | Dự án có nhu cầu tùy chỉnh cao, quy mô nhỏ đến trung bình | Doanh nghiệp lớn, dự án cần mở rộng và tích hợp mạnh mẽ |