TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

**TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**

----- 🙡 🕮 🙣 -----

Icon

Description automatically generated

**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**

**CÔNG NGHỆ TRUYỀN THÔNG IoT**

***Đề tài:* Robot hút bụi IoT kết hợp theo dõi thông tin nhiệt độ, độ ẩm phòng**

Giảng viên: T**S. Nguyễn Đức Toàn**

Sinh viên thực hiện:

| STT | Họ và tên | MSSV |
| --- | --- | --- |
| 1 |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Hà Nội, 2/2022**

MỤC LỤC

[CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU TỔNG QUAN 4](#_Toc95983063)

[1.1. Đặt vấn đề 4](#_Toc95983064)

[1.2. Thiết kế mô hình 4](#_Toc95983065)

[1.3. Xây dựng hệ thống 4](#_Toc95983066)

[CHƯƠNG 2. CHUẨN BỊ 8](#_Toc95983067)

[2.1. Các chức năng chính cần làm 8](#_Toc95983068)

[2.2. Thiết bị sử dụng 8](#_Toc95983069)

[CHƯƠNG 3. CÁC BƯỚC THỰC HIỆN 9](#_Toc95983070)

[3.1. Triển khai hệ thống IoT 9](#_Toc95983071)

[3.1.1. Sơ đồ triển khai tổng quát 9](#_Toc95983072)

[3.2. Chi tiết các bước thực hiện 9](#_Toc95983073)

[3.2.1. Publish dữ liệu lên broker 9](#_Toc95983074)

[3.2.2. Lưu vào cơ sở dữ liệu 10](#_Toc95983075)

[3.2.3. Hiển thị dữ liệu trên ứng dụng/trang web 11](#_Toc95983076)

[3.2.4. Điều khiển máy hút bụi 12](#_Toc95983077)

[3.3. Triển khai thực tế 12](#_Toc95983078)

[CHƯƠNG 4. KẾT LUẬN 13](#_Toc95983079)

[4.1. Nhận xét và kết luận 13](#_Toc95983080)

[4.2. Hướng phát triển 13](#_Toc95983081)

**DANH SÁCH HÌNH ẢNH**

Hình 1: Sơ đồ tổng quát ............................................................................................. 5

Hình 2: Sơ đồ Usecase ............................................................................................... 6

Hình 3: Cấu trúc phần cứng cơ bản của Máy hút bụi ................................................ 7

Hình 4: Mô phỏng RabbitMQ trên Docker ………................................................... 10

Hình 5: Dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm được lưu trữ và database ....................................... 11

Hình 6: Giao diện quản lý trên Website .................................................................... 12

# GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

## Đặt vấn đề

Thời đại 4.0 đòi hỏi yêu cầu tự động hóa cao. Nhu cầu mọi người muốn tìm một thiết bị, hệ thống có thể vừa có chức năng dọn dẹp cơ bản, vừa có thể theo dõi tình hình nhiệt độ, độ ẩm trong nhà. Tuy nhiên, theo quan sát thì hiện nay, những sản phẩm máy hút bụi tự động giá rẻ thường không tích hợp những tính năng này cho SmartHome. Chính vì vậy, em muốn đề xuất thử nghiệm một hệ thống máy hút bụi vừa có thể phục vụ nhu cầu hút bụi, song song với đó có thể theo dõi tình hình thời tiết trong nhà, hỗ trợ các thành viên gia đình trong việc theo dõi và bảo vệ sức khỏe.

Một số ưu điểm của hệ thống:

* Kiểm soát các thông số cơ bản của thời tiết: nhiệt độ, độ ẩm.
* Tự động hút bụi
* Điều khiển máy hút bụi theo ý muốn
* Giá thành rẻ (tận dụng các nguyên liệu có sẵn)

Tuy vậy phương pháp này còn có một số nhược điểm:

* Giá thành triển khai thực tế cao nếu có đòi hỏi về mở rộng hệ thống
* Hệ thống hơi phức tạp nếu chỉ có nhu cầu về hút bụi đơn giản.

## Thiết kế mô hình

Mô hình được thiết kế gồm 3 phần: Phần máy hút bụi, phần Broker chịu trách nhiệm truyền tải MQTT Message và phần server/website chịu trách nhiệm điều khiển.

## Xây dựng hệ thống

**Đối tượng sử dụng:** Gia đình nhỏ smarthome. Những đối tượng muốn tích hợp việc tự động hút bụi với việc theo dõi thời tiết bên trong ngôi nhà của mình

**Các chức năng chính:**

* Điều khiển robot hút bụi.
* Thu thập thông tin về độ ẩm, nhiệt độ ngôi nhà

**Thiết bị, công nghệ sử dụng:**

* Bộ kit NodeMCU ESP8266, Sensor DHT11, .
* Giao thức giao tiếp: HTTP/HTTPS, MQTT.

**Mô hình triển khai hệ thống:**

* Sơ đồ chung hệ thống:

Diagram

Description automatically generated

Hình 1: Sơ đồ tổng quát

* Sơ đồ Usecase cơ bản

Diagram, schematic

Description automatically generated

Hình 2: Sơ đồ Usecase

* Database cơ bản: Mô hình sử dụng MongoDB để lưu trữ thông tin nhiệt độ, độ ẩm được gửi về từ phía robot. Thông tin đính kèm bao gồm “temperature” (Nhiệt độ), “humidity”(Độ ẩm), “timestamp”(Đại diện cho thời gian)
* Mô tả tóm tắt sự kết nối giữa các phần cứng:

Diagram

Description automatically generated

Hình 3: Cấu trúc phần cứng cơ bản của Máy hút bụi

# CHUẨN BỊ

## Các chức năng chính cần làm

* Trang web cho người dùng quản lý:
* Quan sát, quản lý tình hình độ ẩm, nhiệt độ
* Điều khiển bật/tắt tính năng tự động hút bụi
* Điều khiển máy hút bụi theo ý muốn đến vị trí nhất định
* Server:
* Kết nối Database.
* Kết nối MQTT, Socket.
* Viết các API phục vụ cho quản lý phía người dùng.
* Phần cứng:
* Tìm hiểu thông số, cách lắp đặt và sử dụng.
* Thu thập dữ liệu gửi về Server.
* Đảm bảo hoạt động và hoạt động tốt.

## Thiết bị sử dụng

Phần cứng sử dụng bao gồm: 1x kit NodeMCU ESP8266, 1x Sensor DHT11, 3x Sensor HC-SR04, 5x động cơ (4x động cơ nhỏ và 1x động cơ lớn hút bụi), 1x Mạch hạ áp LM2596, Pin dung lượng lớn, Biến trở, Mạch điều khiển động cơ L298N, Màng lọc bụi, Ống chứa rác.

# CÁC BƯỚC THỰC HIỆN

## Triển khai hệ thống IoT

### Sơ đồ triển khai tổng quát

Để triển khai được hệ thống thì cần chia ra làm các bộ phận riêng:

* Phần máy hút bụi: Chức năng tự động hút bụi. Nhận lệnh từ phần điều khiển để thu nhận thông tin nhiệt độ, độ ẩm và gửi trả về cho server thông qua chip ESP8266 được tích hợp trong kit NodeMCU, đồng thời cũng nhận message điều khiển hướng từ người dùng.
* Phần Broker: Chịu trách nhiệm trung gian trong việc nhận thông điệp MQTT Message từ phía hệ thống máy hút bụi
* Phần Backend/Frontend/Database: Lưu trữ thông tin nhận được, điều khiển, biểu diễn thông tin, hỗ trợ tương tác với người dùng

## Chi tiết các bước thực hiện

### Publish dữ liệu lên broker

Để trao đổi dữ liệu giữa máy hút bụi và server backend cần thiết kế giao tiếp thông qua một Broker cung cấp Queue hỗ trợ mô hình Pub/Sub. Ở đây hệ thống sử dụng RabbitMQ đóng vai trò như Broker để làm trung gian vận chuyển các thông điệp MQTT Message giúp gửi và nhận dữ liệu với thiết bị IoT .

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Hình 4: Mô phỏng RabbitMQ trên Docker

### Lưu vào cơ sở dữ liệu

Thông tin về nhiệt độ, độ ẩm sẽ được lưu lại vào MongoDB để người dùng có thể theo dõi được thông qua website.

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

Hình 5: Dữ liệu nhiệt độ, độ ẩm được lưu trữ vào database

### Hiển thị dữ liệu trên ứng dụng/trang web

Server cung cấp API hỗ trợ update dữ liệu, cập nhật lại nhiệt độ và độ ẩm trung bình trong ngày.

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Hình 6: Giao diện quản lý trên Website

### Điều khiển máy hút bụi

Do thông điệp điều khiển tương đối đơn giản và yêu cầu phải xử lý nhanh nên chỉ gửi thông tin điều khiển máy hút bụi bằng các chữ cái dưới dạng ‘s’(dừng lại), ‘l’(sang trái), ‘r’(sang phải), ‘u’(tiến lên), ‘d’(di chuyển xuống).

## Triển khai thực tế

Chi tiết phần triển khai có đính kèm trong video demo

# KẾT LUẬN

## Nhận xét và kết luận

Nhìn chung, mô hình thiết kế đảm bảo yêu cầu bài toán đặt ra là thiết kế một hệ thống kết hợp hệ thống IoT với máy hút bụi tự động trong nhà. Kết quả vận hành thử nghiệm cho thấy máy hút bụi hoạt động bình thường trong điều kiện thường của đa số các hộ gia đình. Tuy nhiên, đối với những nhà cao tầng, máy hút bụi chưa phát hiện được các bậc thang, dẫn đến hay bị rơi. Tương lai có thể suy nghĩ phát triển tiếp để khắc phục hạn chế này.

## Hướng phát triển

Hiện tại hệ thống chưa hoạt động ổn định do còn tồn tại hạn chế trong phần cứng và xử lý của server. Tương lai có thể phát triển áp dụng nhiều máy hút bụi cùng được quản lý chung bởi 1 server. Server được phát triển mượt mà hơn. Đồng thời bổ sung thêm sensor hồng ngoại có thể phát hiện được bậc thang, khắc phục hạn chế

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Arduino IDE: https://www.arduino.cc/en/software
2. RabbitMQ: <https://hub.docker.com/_/rabbitmq>
3. Hướng dẫn chế máy hút bụi – RC Man: <https://www.youtube.com/watch?v=Ner4vUtxVMo&list=WL&index=5&t=28s&ab_channel=RCMan>
4. Cơ bản về NodeMCU ESP8266: <https://lophocvui.com/iot-internet-of-things/smart-home/tong-quan-ve-esp8266/>