**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**KHOA KỸ THUẬT MÁY TÍNH**



**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**HỆ THỐNG CHẤM CÔNG CHO VĂN PHÒNG**

**KỸ SƯ NGÀNH KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

Giảng viên hướng dẫn: **TS. Hà Lê Hoài Trung**

Sinh viên thực hiện: **Lê Ngọc Huy**

**Liễu Hoàng Anh**

Lớp: **KTMT2013**

***TP. Hồ Chí Minh, tháng 01 năm 2018***

DANH SÁCH HỘI ĐỒNG BẢO VỆ KHÓA LUẬN

Hội đồng chấm khóa luận tốt nghiệp, thành lập theo Quyết định số …………………… ngày ………………….. của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ Thông tin.

* 1. …………………………………………. – Chủ tịch.
  2. …………………………………………. – Thư ký.
  3. …………………………………………. – Ủy viên.

**NHẬN XÉT**

**(Của giảng viên hướng dẫn)**

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

TP.HCM, ngày … tháng … năm 2018

TS. Hà Lê Hoài Trung

**NHẬN XÉT**

**(Của giảng viên phản biện)**

TP.HCM, ngày … tháng … năm 2018

# **LỜI CẢM ƠN**

Với những gì đã học được tại khoa Kĩ Thuật Máy Tính - trường Đại học Công Nghệ Thông Tin và cùng với sự cho phép của nhà trường, của khoa, chúng em đã vinh dự được thực hiện đề tài cho luận văn tốt nghiệp này.

Do định hướng đề tài từ trước và có kế hoạch phù hợp từ đầu nên đề tài của nhóm vẫn hoàn thành đúng mục tiêu đặt ra. Tuy nhiên, trong quá trình thực hiện, nhóm gặp phải một số vấn đề khó khăn, dẫn đến mất nhiều thời gian. Được sự giúp đỡ của các giảng viên trong khoa, trong trường, nhóm đã tìm ra được cách giải quyết để cho đề tài trên được tiến hành như đã định.

Chúng em xin gửi lời cảm ơn đến Thạc sĩ **Hà Lê Hoài Trung** – Giảng viên hướng dẫn đề tài khóa luận tốt nghiệp, đã giúp nhóm định hướng và thực hiện đề tài này. Đồng thời, nhóm xin cảm ơn các thầy cô trong khoa **Kĩ Thuật Máy Tính** đã tận tâm giúp đỡ nhóm khi đề tài gặp khó khăn. Chúng em hi vọng vẫn nhận được sự giúp đỡ của các thầy, cô trong những quá trình học tập và nghiên cứu về sau nữa.

Cảm ơn tất cả các bạn trong khoa đã chia sẻ kinh nghiệm và có những ý kiến đóng góp để đề tài được thực hiện suôn sẻ.

Mặc dù chúng em đã cố gắng hết sức mình nhưng sẽ không tránh khỏi những thiếu sót. Kính mong quý thầy cô và các bạn tiếp tục đóng góp và giúp đỡ nhóm hoàn thành luận văn tốt nghiệp.

Cuối cùng, chúng em xin gửi đến quý thầy cô và các bạn lời chúc sức khỏe và lời cảm ơn chân thành nhất!

Chúng em xin chân thành cảm ơn!

TP. Hồ Chí Minh, ngày 2 tháng 2 năm 2018

Nhóm thực hiện đề tài

**Lê Ngọc Huy**

**Liễu Hoàng Anh**

Khoa Kĩ Thuật Máy Tính. Lớp KTMT2013

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC Độc lập - Tự Do – Hạnh Phúc**

**CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT**

|  |
| --- |
| **TÊN ĐỀ TÀI : XÂY DỰNG HỆ THỐNG CHẤM CÔNG VÂN TAY CHO VĂN PHÒNG** |
| **Cán bộ hướng dẫn: Ths. Hà Lê Hoài Trung** |
| **Thời gian thực hiện:** |
| **Sinh viên thực hiện:**  **Lê Ngọc Huy 13520346**  **Liễu Hoàng Anh 13520013** |
| **Nội dung đề tài:**   * Mục tiêu đề tài:   + Vận dụng kiến thức đã học và chủ động tiếp cận những công nghệ mới trong lĩnh vực “Internet of Things” nói riêng, cũng như ngành IT nói chung để hiện thực hệ thống quản lý chấm công vân tay trên Module quét vân tay R307, vi xử lý STM3F0 và ESP8266.  + Xây dựng trang Web quản lý nhân viên, quản lý lịch sử ra vào của nhân viên và tính công hàng tháng.   * Phương pháp thực hiện: thực hiện đồng thời tìm hiểu lý thuyết và từng bước hiện thực các thành phần của hệ thống.   + Tìm hiểu lý thuyết: tìm hiểu, tham khảo những tài liệu đã có về board STM32F0, module wifi ESP8266, module quét vân tay R307, giao thức MQTT, framework Frontent AngularJS 1.6 và ngôn ngữ PHP và rút ra nội dung cần thiết.  + Hiện thực các thành phần của hệ thống:   * Giao tiếp giữa STM32F0 và R307 qua kết nói UART. * Giao tiếp giữa STM32F0 và ESP8266 thông qua SPI. * Kết nối các thành phần của hệ thống và giải quyết các lỗi và vấn đề phát sinh. * Xây dựng Database để lưu trữ thông tin nhân viên. * Xây dựng các API, giao diện trang Web trên nền tảng AngularJS, Bootstrap, PHP, HTML, CSS. * Các nội dung chính và giới hạn của đề tài:   + Xây dựng Fingerprint System với STM32F0 làm vi xử lý trung tâm. STM32F0 chịu trách nhiệm nhận tín hiệu từ R307 và thông qua chuyển data lên server thông qua ESP8266. ESP8266 nhận data và thông qua MQTT để gửi data lên Broker. Các nội dung cần tìm hiểu để xây dựng Fingerprint System nói trên:   * // m ghi vào nhé * Thiết kế trang Web để quản lý nhân viên, nhận data từ Server(Broker) mà Fingerprint System gửi lên. Đồng thời theo dõi lịch sử ra vào của nhân viên. |
| **Kế hoạch thực hiện:**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | Thời gian bắt đầu | Thời gian kết thúc | Công việc | Lưu ý | | 15.9 | 22.9 | Lên ý tưởng. |  | | 22.9 | 29.9 | Hardware: Phân tích và phác thảo hệ thống phần cứng.  Server: Thiết kế frontend trên framework AngularJS. |  | | 29.9 | 6.10 | Hardware: Hiện thực hệ thống, bố trí và lắp đặt thiết bị.  Server: Thiết kế frontend trên framework AngularJS - Test responsive. |  | | 6.10 | 13.10 | Hardware: Hiện thực hệ thống, bố trí và lắp đặt thiết bị.  Server: Viết controller cho các chức năng ở mục các nội dung chính. |  | | 13.10 | 20.10 | Hardware: Lập trình giao tiếp giữa Microcontroller với Module fingerprint R307.  Server: Viết controller cho các chức năng ở mục các nội dung chính . |  | | 20.10 | 27.10 | Hardware: Lập trình giao tiếp giữa Microcontroller với Module fingerprint R307.  Server: Thiết kế database trên MySQL. |  | | 27.10 | 3.11 | Hardware: Lập trình giao tiếp với Graphic LCD, Touch panel.  Server: Thiết kế database trên MySQL. |  | | 3.11 | 10.11 | Báo cáo tiến độ giữa kỳ. |  | | 10.11 | 17.11 | Hardware: Lập trình giao tiếp với MicroSD Card.  Server: Viết API cho server. |  | | 17.11 | 24.11 | Hardware: Đọc ghi dữ liệu với MicroSD Card.  Server: Viết API cho server. |  | | 24.11 | 1.12 | Hardware: Hoàn thiện hệ thống phần cứng điều khiển đóng mở cửa và ghi nhận thông tin người quét.  Server : Viết API cho server. |  | | 1.12 | 8.12 | Hardware: Hoàn thiện hệ thống phần cứng điều khiển đóng mở cửa và ghi nhận thông tin người quét.  Server: Dùng nodeMCU gửi HTTP request lên server để test response. |  | | 8.12 | 15.12 | Hardware: Lập trình NodeMCU.  Server: Dùng nodeMCU gửi HTTP request lên server để test response. |  | | 15.12 | 22.12 | Hardware: Truyền nhận dữ liệu giữa NodeMCU và server.  Server: Hoàn thiện server dưới localhost. |  | | 22.12 | 29.12 | Hardware: Truyền nhận dữ liệu giữa NodeMCU và webserver.  Server: Đưa server lên host. |  | | 29.12 | 5.1 | Hardware: Hoàn thiện hệ thống phần cứng gửi thông tin người quét lên server.  Server: Test server trên host. |  | | 5.1 | 11.1 | Hoàn thiện sản phẩm cuối cùng. |  | | 11.1 | 15.1 | Phản biệt khóa luận tốt nghiêp. |  | | 15.1 | 22.1 | Chuẩn bị bảo vệ khóa luận tốt nghiệp. |  | | 22.1 | 25.1 | Bảo vệ khóa luận tốt nghiệp. |  | |

# **MỤC LỤC**

Contents

[LỜI CẢM ƠN iv](#_Toc503108762)

[MỤC LỤC v](#_Toc503108763)

[DANH MỤC HÌNH ẢNH viii](#_Toc503108764)

[DANH MỤC BẢNG xi](#_Toc503108765)

[DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT xii](#_Toc503108766)

[TÓM TẮT BÁO CÁO i](#_Toc503108767)

[CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN ĐỀ TÀI 1](#_Toc503108768)

[1.1 Lý do chọn đề tài 1](#_Toc503108769)

[1.2 Giới thiệu đề tài 1](#_Toc503108770)

[1.3 Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước 1](#_Toc503108771)

[1.3.1 Trong nước 1](#_Toc503108772)

[1.3.2 Ngoài nước 1](#_Toc503108773)

[1.4 Mục đích, đối tượng và phạm vi nghiên cứu 1](#_Toc503108774)

[1.4.1 Mục đích nghiên cứu 1](#_Toc503108775)

[1.4.2 Đối tượng nghiên cứu 1](#_Toc503108776)

[1.4.3 Phạm vi nghiên cứu 1](#_Toc503108777)

[1.5 Phương pháp nghiên cứu 1](#_Toc503108778)

[1.5.1 Phương pháp nghiên cứu trực tiếp 1](#_Toc503108779)

[1.5.2 Phương pháp nghiên cứu gián tiếp 1](#_Toc503108780)

[1.6 Ý nghĩa lý luận và thực tiễn của đề tài 1](#_Toc503108781)

[CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT 2](#_Toc503108782)

[2.1 Giới thiệu hệ thống 2](#_Toc503108783)

[2.1.1 Sơ lược về cấu tạo 2](#_Toc503108784)

[2.1.2 Sơ lược về cách hoạt động 2](#_Toc503108785)

[2.2 Giao thức MQTT 2](#_Toc503108786)

[2.3 Chuẩn truyền thông SPI 2](#_Toc503108787)

[2.3.1 Khái niệm 2](#_Toc503108788)

[2.3.2 Hoạt động 3](#_Toc503108790)

[2.11 Linh kiện được sử dụng trong quá trình thực hiện đồ án 4](#_Toc503108792)

[2.11.1 Sơ lược về Module R307 4](#_Toc503108793)

[2.11.2 STM32F030C8T6 4](#_Toc503108794)

[2.11.3 ESP8266 4](#_Toc503108795)

[2.11.4 LCD TFT 2.4’ 4](#_Toc503108796)

[2.11.5 Micro SD Card 4](#_Toc503108797)

[2.11.6 Module nguồn LM2596 4](#_Toc503108798)

[2.11.7 Pin Lipo 4](#_Toc503108799)

[2.11.9 Adapter 12V 4](#_Toc503108800)

[2.11.10 Mạch giảm áp DC LM2596 4](#_Toc503108801)

[2.11.11 IC Giảm áp AMS1117 5](#_Toc503108803)

[CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ VÀ HIỆN THỰC HỆ THỐNG VÀ WEB 6](#_Toc503108805)

[3.1 Nội dung hiện thực 6](#_Toc503108806)

[3.2 Thiết kế bo mạch trung tâm 6](#_Toc503108807)

[3.3 Hiện thực giao thức MQTT 6](#_Toc503108808)

[3.3.1 Broker 6](#_Toc503108809)

[3.3.2 Client 6](#_Toc503108810)

[3.4 Lập trình trên ESP8266 6](#_Toc503108811)

[3.5 Hiện thực trên Board xử lý trung tâm 6](#_Toc503108812)

[3.4 Giao tiếp giữa STM32F0 và R307 6](#_Toc503108813)

[3.5 Giao tiếp giữa STM32F0 và LCD TFT 2.4’ 6](#_Toc503108814)

[3.6 Giao tiếp giữa STM32F0 và ESP8266 6](#_Toc503108815)

[3.6 Hiện thực nèn tảng Web 6](#_Toc503108816)

[3.6.1 Xây dựng Database 6](#_Toc503108817)

[3.6.2 Xây dựng giao diện 6](#_Toc503108818)

[3.6.3 Xây dựng controller 6](#_Toc503108819)

[3.6.4 Xây dựng API 6](#_Toc503108820)

[CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ 6](#_Toc503108821)

[4.1. Lắp ráp và thiết kế khung cho hệ thống 6](#_Toc503108822)

[4.2 Kết quả thử nghiệm và đánh giá 6](#_Toc503108823)

[4.2.1 Kiểm tra độ chính xác trong các môi trường 6](#_Toc503108824)

[4.2.2 Kiểm tra tốc độ khi kết nối với broker 6](#_Toc503108825)

[4.2.3 Kiểm tra các API 6](#_Toc503108826)

[5.1 Thuận lợi và khó khăn 7](#_Toc503108827)

[5.1.1 Thuận lợi 7](#_Toc503108828)

[5.1.2 Khó khăn 7](#_Toc503108829)

[5.1.3 Hướng giải quyết 7](#_Toc503108830)

[5.2 Kết quả đạt được và chưa đạt được 8](#_Toc503108831)

[5.2.1 Kết quả đạt được 8](#_Toc503108832)

[5.2.2 Kết quả chưa đạt được 8](#_Toc503108833)

[5.3 Hướng phát triển 9](#_Toc503108834)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO TRONG BÁO CÁO 10](#_Toc503108835)

# **DANH MỤC HÌNH ẢNH**

# 

# **DANH MỤC BẢNG**

# **DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT**

|  |  |
| --- | --- |
| STM32F4 | Vi xử lý trung tâm |
| R307 | Modul quét vân tay |
| UART | Universal Asynchronous Receiver-Transmitter |
| SPI | Serial Peripheral Interface |
| I2C | Inter Integrated Circuit |
| MQTT | Message Queuing Telememtry Transport |
|  |  |
|  |  |

# **MỞ ĐẦU**

Mỗi giai đoạn phát triển của lịch sử thế giới đều gắn liền với những cuộc cách mạng về khoa học kĩ thuật. Ngày nay, với sự phát triển của Internet, điện thoại thông minh, các thiết bị cảm biến và đặc biệt là công nghệ kết nối không dây, cuộc cách mạng Internet of Things (IoT) đã và đang tạo nên những thay đổi đáng kể cho cuộc sống con người ở hiện tại và trong tương lai. Internet of Things đang trở thành xu hướng mới của thế giới.

Để bước đầu tiếp cận xu hướng

Báo cáo khóa luận được chia thành năm chương với các nội dung như sau:

* **Chương 1.** Tổng quan đề tài.
* **Chương 2.** Cơ sở lý thuyết.
* **Chương 3.** Thiết kế và hiện thực phần mềm điều khiển
* **Chương 4.** Kết quả thử nghiệm và đánh giá.
* **Chương 5.** Kết luận và kiến nghị.

# **CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN ĐỀ TÀI**

## **1.1 Lý do chọn đề tài**

Ngày nay trên thế giới với sự phát triển của khoa học và công nghệ, các thiết bị tự động hóa đã ngày càng xuất hiện nhiều trong sản xuất và cuộc sống sinh hoạt hằng ngày của mỗi con người. Nhất là trong môi trường văn phòng, xí nghiệp. Việc quản lý theo kiểu truyền thống gây mất thời gian và công sức cho nhiều bộ phận của công ty, xí nghiệp. Vì thế, việc áp dụng công nghệ mới vào việc quản lý là đều tất yếu xảy ra. Qua báo chí, các phương tiện truyền thông và Internet chúng ta có thể thấy nhiều mô hình hệ thống chấm công bằng công nghệ mới như quét thẻ RFID, quét vân tay…ra đời để đáp ứng nhu cầu không ngừng gia tăng của các công ty, xí nghiệp hiện nay. Riêng ở Việt Nam có thể kể đến là hệ thống chấm công bằng vân tay của các hãng như RONALD JACK, Suprema. Hệ thống chấm công bằng vân tay giúp việc quản lý nhân sự trở nên đơn giản hơn và tiết kiệm chi phí hơn những phương pháp quản lý kiểu truyền thống.

## **1.2 Giới thiệu đề tài**

Hệ thống chấm công văn phòng dựa trên những nguyên lý quản lý nhân sự theo kiểu truyền thống nhưng được áp dụng những công nghệ, kĩ thuật để tạo ra hệ thống chấm công hiện đại, phù hợp với xã hội hiện nay.

Hệ thống chấm công hoạt động dựa trên 2 phần:

* Fingerprint Hardware: Bao gồm những thành phần cứng được xây dựng trên board STM32F0, module để quét vân tay và ESP8266 để gửi dữ liệu lên server.
* Fingerprint Web: Là nơi nhận dữ liệu từ Fingerprint Hardware gửi lên và quản lý nhân viên trên nền tảng Web ở mọi nơi.

## **1.3 Tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước**

### **1.3.1 Trong nước**

### **1.3.2 Ngoài nước**

## **1.4 Mục đích, đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

### **1.4.1 Mục đích nghiên cứu**

### **1.4.2 Đối tượng nghiên cứu**

### **1.4.3 Phạm vi nghiên cứu**

## **1.5 Phương pháp nghiên cứu**

### **1.5.1 Phương pháp nghiên cứu trực tiếp**

### **1.5.2 Phương pháp nghiên cứu gián tiếp**

## **1.6 Ý nghĩa lý luận và thực tiễn của đề tài**

Việc nghiên cứu và phát triển các giải pháp quản lý nhân viên thông qua Internet có ý nghĩa lớn và góp phần vào sự phát triển của xu hướng Internet of Things hiện nay.

Ngày nay với sự tiến bộ của khoa học kỹ thuật và công nghệ, các thiết bị điện tử ra đời ngày càng nhiều chủng loại cũng như tính năng sử dụng. Bên cạnh đó nhu cầu sử dụng các thiết bị sinh hoạt, giải trí cũng như góp phần nâng cao hiệu suất công việc ngày càng cao. Trên thế giới, nhất là các quốc gia thuộc Châu Âu hay Mỹ thì mô hình hệ thống chấm công vân tay đã được phát triển từ sớm và góp phần nâng cao đời sống của họ cũng như việc quản lý con người. Ở nước ta hiện nay, sản phẩm này cũng đang các công ty tính tới trong việc quản lý nhân sự của công ty để đem lại hiệu quả cao. Vì thế các công ty sản xuất các thiết bị IoT luôn luôn tìm hiểu và phát triển để nâng cao chất lượng của sản phẩm.

Từ những nhu cầu thực tế đó, nhóm mong muốn với đề tài khóa luận “Xây dựng hệ thống chấm công cho văn phòng” sẽ đưa được những nền tảng và kỹ thuật hiện đại của thế giới áp dụng vào điều kiện thực tế trong nước. Kết quả nghiên cứu và thực hiện đề tài sẽ được áp dụng cho nhiều đối tượng khác nhau trong dân dụng cũng như trong sản xuất công-nông nghiệp như :”Quản lý dân số trong một vùng”, “Thanh toán bằng vân tay”, hay xa hơn là việc quản lý dân số trên cả nước.

## 1.7 **Thuận lợi và khó khăn**

### 1.7.1 Thuận lợi

Trong quá trình làm đề tài, nhóm nhận được sự hướng dẫn và giúp đỡ nhiệt tình của người thân, gia đình bạn bè và đặc biệt là giảng viên hướng dẫn đề tài.

Ngoài ra, hiện nay sự phát triển của công nghệ trong các lĩnh vực nhúng cũng như Web đã đem lại cho nhóm nhiều tài liệu bổ ích từ các diễn đàn, mạng xã hội cũng như những kiến thức rộng rãi từ trường để giải quyết các vấn đề trong quá trình làm đề tài.

Sự hợp tác tốt giữa các thành viên trong nhóm thực hiện đề tài là một phần đóng góp cho sự thành công của đề tài. Ngoài ra, với sự học hỏi và chịu khó học những công nghệ mới, luôn luôn tìm giải pháp tối ưu cũng là nguồn lực để nhóm hoàn thành tốt đề tài này.

### 1.7.2 Khó khăn

Module R407 được sử dụng trong phạm vi của đề tài chưa thực sự tốt và rất mới nên tài liệu tham khảo còn hạn chế.

Kiến thức và kinh nghiệm của nhóm trong lập trình Web còn hạn chế nên khó khăn trong việc xây dựng Web có giao diện thân thiện và bảo mật trong thời gian ngắn.

# **CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT**

## **Giới thiệu hệ thống**

### **2.1.1 Sơ lược về cấu tạo**

### **2.1.2 Sơ lược về cách hoạt động**

## **Giao thức MQTT**

### **Giới thiệu tổng quan và lịch sử hình thành**

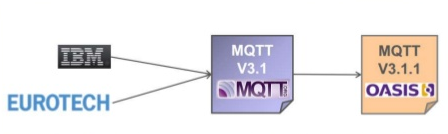
MQTT (Message Queuing Telemetry Transport) là một giao thức gửi dạng Publish/Subscribe sử dụng cho các thiết bị Internet of Things với băng thông thấp, độ tin cậy cao và khả năng được sử dụng trong mạng lớn không ổn định.

Bởi vì giao thức này sử dụng băng thông thấp trông môi trường có độ trễ cao nên nó là một giao thức lý thưởng cho các ứng dụng M2M.

MQTT cũng là giao thức sử dụng trong một trong những ứng dụng hot nhất hiện nay là Facebook Messenger.

MQTT dược phát minh bởi Andy Stanford – Clark (IBM) và Arlen Nipper (EUROTECH) cuối năm 1999 khi nhiệm vụ của họ là tạo ra một giao thức sao cho sự hao phí năng lượng và băng thông là thấp nhất để kết nối đến đường ống dẫn dầu thông qua sự kết nối của vệ tinh.

Quá trình phát triển



Hình 1: Quá trình phát triển MQTT 1

### **Các tính năng và đặc điểm nổi bật**

- Dạng truyền message theo mô hình cung cấp/thuê bao cung cấp việc truyền tin phân tán một – nhiều, tách biệt với phần ứng dụng.

- Việc truyền thông điệp là luôn không quan tâm đến nội dung được truyền.

- Sử dụng TCP/IP là giao thức nền.

- Tồn tại ba mức độ tin cậy cho việc truyền dữ liệu

* + Hầu như chỉ 1 lần
  + Ít nhất 1 lần
  + Chính xác chỉ 1 lần

- Phần bao bọc dữ liệu truyền nhỏ (có độ dài cố định luôn là 2 byte) và được giảm đến mức tối thiểu để giảm tải cho đường truyền.

### **2.2.3 Mô hình Pub/Sub và cơ chế hoạt động**

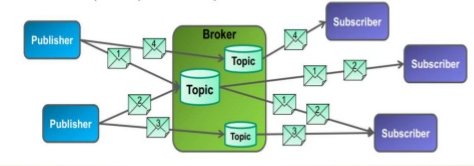
**Mô hình mẫu Pub/Sub**

* Thành phần:
* Publisher – nơi gửi thông điệp
* Subscriber – nơi nhận thông điệp
* Broker – điểm trung gian
* Đặc điểm nổi bậc:
* Tách biệt giữa Publisher và Subscriber
* Cả Publisher và Subscriber đều là Client và nó luôn kết nối đến 1 Broker trung tâm

**Tính thừa kế và những đặc điểm riêng**

* Tính thừa kế:
* Space decoupling (Không gian tách biệt)
* Time decoupling (Thời gian tách biệt)
* Synchronization decoupling (Sự đồng bộ riêng lẻ)
* Đặc điểm riêng biệt
* MQTT sử dụng cơ chế lọc thông điệp dựa vào tiêu đề (subject - based).
* MQTT có một tầng gọi là chất lượng dịch vụ (Quality of Services - QoS). Nó giúp cho dễ dàng nhận biết được là message có được truyền thành công hay không.

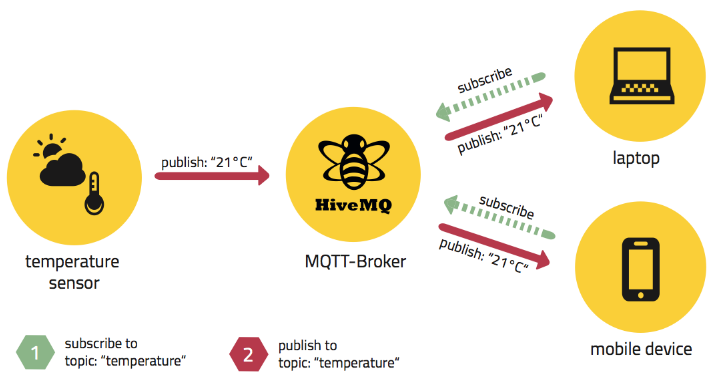
**Cơ chế hoạt động**



Hình 2 : Cơ chế hoạt động của MQTT

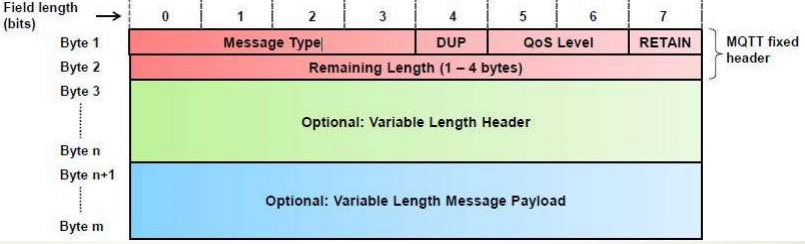
MQTT hoạt động theo cơ chế Client/Server, nơi mà mỗi thiết bị kết nối là một Client và kết nối đến một máy chủ, có thể hiểu như một điểm trung gian (Broker), thông qua giao thức TCP/IP (Transmission Control Protocol). Broker chịu trách nhiệm điều phối tất cả các thông điệp giữa phái gửi đến đúng địa chỉ nhận.

MQTT là giao thức định hướng bản tin. Mỗi bản tin là một đoạn rời rạc của tính hiệu và Broker không thể nhìn thấy. Mỗi bản tin được Publish một địa chỉ, có thể hiểu như một kênh (Topic). Client đăng kí vào một vài kênh để nhận/gửi dữ liệu, gọi là Subscribe. Client có thể Subscribe vào nhiều kênh. Mỗi Client sẽ nhận được dữ liệu khi bất kì trạm nào khác gửi dữ liệu vào kênh đã đăng kí. Khi một Client gửi một bản tin đến một nơi nào đó gọi là Publish.



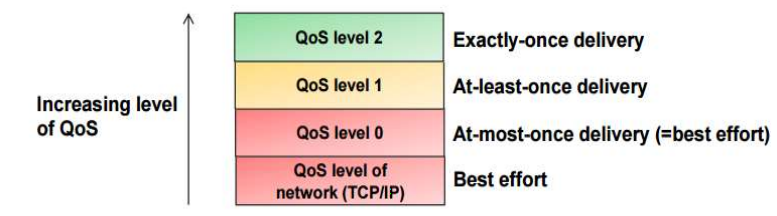
Hình 3 : Ví dụ về MQTT

Định dạng thông điệp



Hình 3 : Định dạng thông điệp trong MQTT

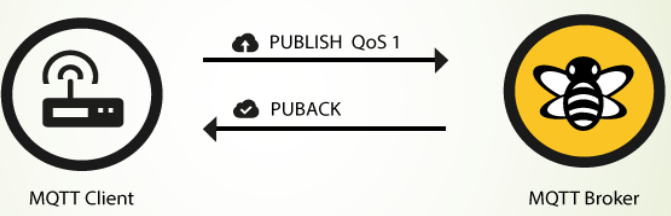
### **2.2.4 Chất lượng dịch vụ MQTT**



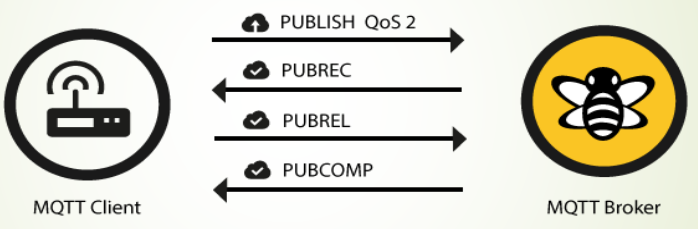
Với độ tin cậy ở mức 0, việc truyền nhận dựa hoàn toàn vào tính tin cậy của TCP/IP.



Với độ tin cậy ở mức 1, các thông điệp được đảm bảo sẽ nhận nhưng có thể lặp.

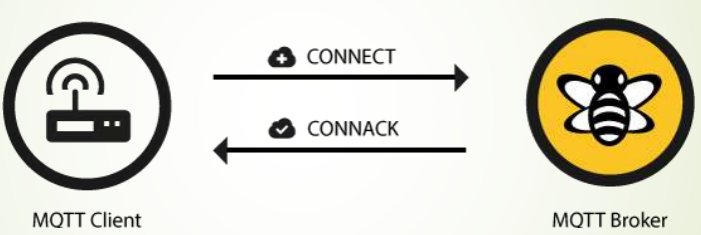


Với độ tin cậy ở mức 2, là sự kết hợp hoàn hảo của hai mức độ tin cậy trước đó.

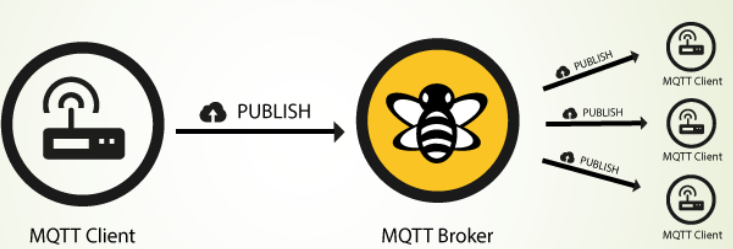


### **2.2.5 Luồng làm việc chính trong MQTT**

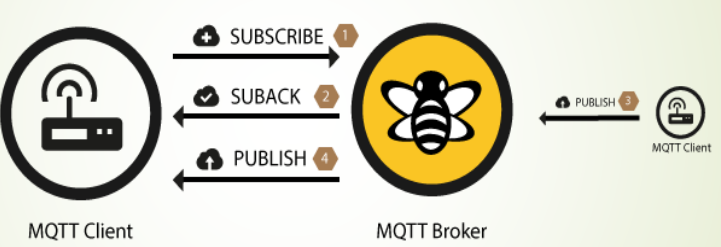
* Luồng kết nối trong MQTT



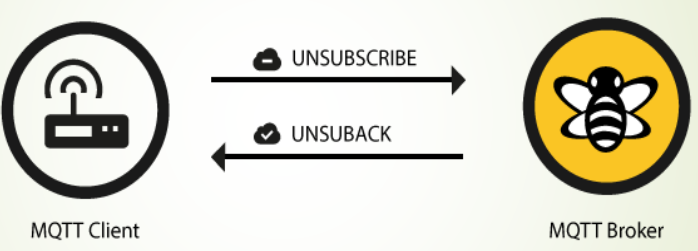
* Luồng gửi dữ liệu trong MQTT



* Luồng đăng kí trong MQTT



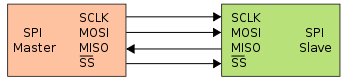
* Luồng hủy đăng kí trong MQTT



## **Chuẩn truyền thông SPI**

### **2.3.1 Khái niệm**

SPI ([[1]](#footnote-1)) (Serial Peripheral Bus) được phát triển bởi Motorola. Đây là một chuẩn đồng bộ nối tiếp để truyền dữ liệu ở chế độ song công toàn phần (full- duplex) tức trong cùng một thời điểm có thể xảy ra đồng thời quá trình truyền và nhận. Đôi khi SPI còn được gọi là chuẩn giao tiếp 4 dây (Four-wire).



# Hình 2.9 Giao diện SPI

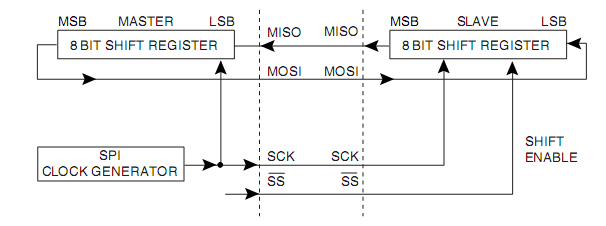
SPI là giao diện đồng bộ, bất cứ quá trình truyền nào cũng được đồng bộ hóa với tín hiệu clock chung. Tín hiệu này sinh ra bởi master.

Trong giao diện SPI có bốn tín hiệu số:

* MOSI hay SI – cổng ra của bên Master (Master Out Slave In). Đây là chân dành cho việc truyền tín hiệu từ thiết bị chủ động đến thiết bị bị động.
* MISO hay SO – Công ra bên Slave (Master IN Slave Out). Đây là chân dành cho việc truyền dữ liệu từ Slave đến Master.
* SCLK hay SCK là tín hiệu clock đồng bộ (Serial Clock). Xung nhịp chỉ được tạo bởi Master.
* CS hay SS là tín hiệu chọn vi mạch (Chip Select hoặc Slave Select). SS sẽ ở mức cao khi không làm việc. Nếu Master kéo SS xuông thấp thì sẽ xảy ra quá trình giao tiếp.

### **2.3.2 Hoạt động**

Mỗi chip Master hay Slave có một thanh ghi dữ liệu 8 bits. Cứ mỗi xung nhịp do Master tạo ra trên đường giữ nhịp SCK, một bit trong thanh ghi dữ liệu của Master được truyền qua Slave trên đường MOSI, đồng thời một bit trong thanh ghi dữ liệu của chip Slave cũng được truyền qua Master trên đường MISO. Do 2 gói dữ liệu trên 2 chip được gởi qua lại đồng thời nên quá trình truyền dữ liệu này được gọi là “song công”.



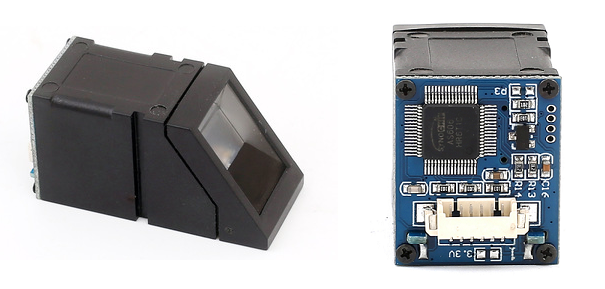
# Hình 2.10 Truyền dữ liệu SPI

Cực của xung giữ nhịp, phase và các chế độ hoạt động: cực của xung giữ nhịp (Clock Polarity) được gọi tắt là CPOL là khái niệm dùng chỉ trạng thái của chân SCK ở trạng thái nghỉ. Ở trạng thái nghỉ (Idle), chân SCK có thể được giữ ở mức cao (CPOL=1) hoặc thấp (CPOL=0). Phase (CPHA) dùng để chỉ cách mà dữ liệu được lấy mẫu (sample) theo xung giữ nhịp. Dữ liệu có thể được lấy mẫu ở cạnh lên của SCK (CPHA=0) hoặc cạnh xuống (CPHA=1). Sự kết hợp của SPOL và CPHA làm nên 4 chế độ hoạt động của SPI.

## **2.11 Linh kiện được sử dụng trong quá trình thực hiện đồ án**

### **2.11.1 Module cảm biến nhận dạng vân tay R307**

Module cảm biến nhận dạng vân tay R307 được tích hợp nhân xử lý nhận dạng vân tay, cùng với bộ nhớ flash bên trong có khả năng lưu trữ lớn. Sử dụng giao tiếp UART TTL dễ dàng giao tiếp với các dòng vi điều khiển thông dụng, thích hợp cho các ứng dụng bảo mật, chấm công.



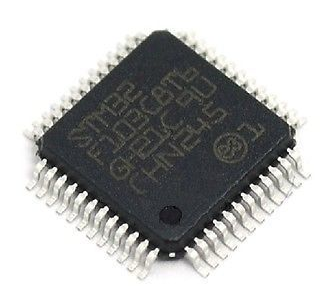
Hình 1 Module cảm biến nhận dạng vân tay R307

Thông số kỹ thuật

* Loại cảm biến: quang học.
* Giao tiếp: USB2.0/UART(TTL logical level).
* Thời gian nhận diện: 0.2 sec.
* Thời gian quét ảnh: 0.3 sec.
* Kích thước mẫu vân tay: 512 bytes.
* Dung lượng lưu trữ mẫu vân tay: 1000.
* Mức bảo mật: 3 (1,2,3,4,5(highest) ).
* False Acceptance Rate (FAR): ≤0.0001%.
* False Rejection Rate (FRR): ≤0.1%.
* Độ phân giải: 500 DPI.
* Điện áp hoạt động: 4.2-6 VDC.
* Dòng điện hoạt động: ≤75mA.
* Nhiệt độ hoạt động: -20 to 50 °C.

### **2.11.2 Vi điều khiển STM32F030C8T6**

Vi điều khiển STM32F030C8T6 là dòng vi điều khiển 32 bit của hãng ST Microelectronic, dựa trên nền lõi ARM Cortex-M0.



Hình 2 Vi điều khiển STM32F030C8T6

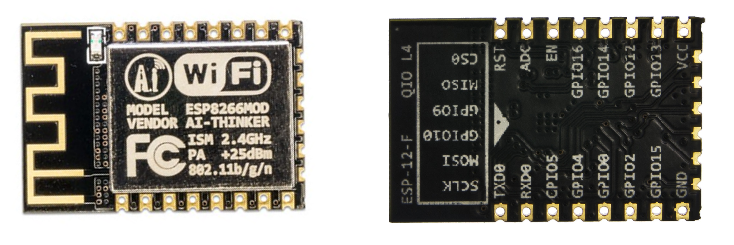
Thông số kỹ thuật:

* Kiến trúc ARM Cortex M0 32 bit với tốc độ tối đa 48MHz.
* Bộ nhớ: 64KB Flash, 8KB RAM.
* Chuẩn giao tiếp: I²C, SPI, UART/USART.
* Ngoại vi: ADC, DMA, PWM, WDT, RTC.
* Số chân I/O: 39.
* Điện áp hoạt động: 2.4 V ~ 3.6 V.

### **2.11.3 Module Wifi ESP8266 V12F**

Module Wifi ESP8266 V12F được tích hợp nhân xử lý SoC ESP8266 sử dụng trong các sản phẩm IoT và ứng dụng truyền nhận dữ liệu qua wifi.

Module có kích thước nhỏ gọn, antenna PCB tích hợp trên mạch, mạch được thiết kế và gia công chất lượng tốt với voe bọc kim loại chống nhiễu, khoảng cách truyền xa ổn định. Giá thành thấp, ứng dụng trong thực tế dễ dàng.



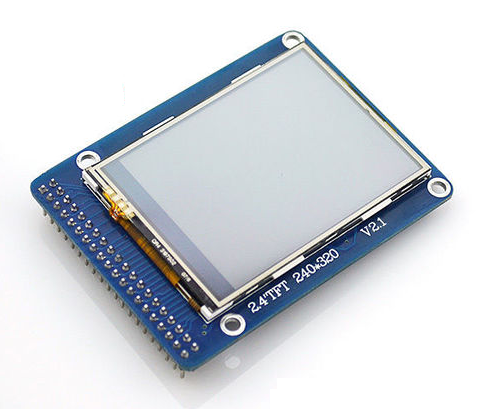
Hình 3 Module Wifi ESP8266 V12F

Thông số kỹ thuật

* IC chính: Wifi SoC ESP8266.
* ĐIện áp sử dụng: 3.0-3.6V.
* Dòng hoạt động: 70mA (tối đa 170mA).
* Tương thích các chuẩn wifi : 802.11 b/g/n.
* Hỗ trợ : Wi-Fi Direct (P2P), soft-AP.
* Tích hợp TCP/IP protocol stack.
* Tích hợp TR switch, balun, LNA, power amplifier and matching network.
* Tích hợp các giao tiếp SDIO 1.1 / 2.0, SPI, UART.

### **2.11.4 LCD TFT 2.4 Inch ILI9325**

LCD TFT 2.4 Inch ILI9325 sử dụng ic điều khiển là ILI9325, ic hỗ trợ điều khiển panel cảm ứng điện trở XPT2046, thích hợp cho các ứng dụng cần đến màn hình cảm ứng giúp tăng độ linh hoạt trong giao diện và thiết kế điều khiển.



Hình 4 LCD TFT 2.4 Inch ILI9325

Thông số kỹ thuật

* LCD control chip: ILI9325.
* Touch control chip: XPT9325.
* Độ phân giải : 240 x 320 pixel.
* Màu sắc : 18 bit , lên đến 262,000 màu.
* Loại cảm ứng : điện trở.
* Giao tiếp song song 8/16 bit.
* Hỗ trợ khe cắm SD Card.
* Điện áp hoạt động: 3-5V.

### **Micro SD Card**

Micro SD Card là thiết bị lưu trữ dữ liệu, sử dụng công nghệ flash để ghi xóa bộ nhớ. Được sử dụng rộng rãi trong các thiết bị cầm tay, máy ảnh kỹ thuật số, smartphone,…



Hình 5 Micro SD Card

Thông số kỹ thuật

* Điện áp hoạt động:
  + Các lệnh cơ bản (CMD0, CMD15, CMD55, ACMD41): 2.0-3.6V
  + Các lệnh khác và truy cập bộ nhớ: 2.7-3.6V
* Chuẩn giao tiếp: SD mode và SPI mode.
* Tần số truyền dữ liệu: 25MHz.
* Dung lượng lưu trữ: 128MB.

### **Mạch giảm áp DC LM2596**

Mạch giảm áp DC nhỏ gọn, có khả năng giảm áp từ 35V xuống 1.5V mà vẫn đạt hiệu suất cao (92%), thích hợp cho các ứng dụng chia nguồn, hạ áp, cấp cho các thiết bị như camera, motor, robot…



# Hình 2.23 Mạch giảm áp DC LM2596

Thông số kĩ thuật:

* Điện áp đầu vào: 3 – 40V
* Điện áp đầu ra: 1.5 – 35V
* Dòng đáp ứng: 3A
* Công suất: 15W
* Hiệu suất: 92%

### **IC Giảm áp AMS1117-3.3**

AMS1117-3.3 là IC chuyên dụng để ổn định điện áp tuyến tính với sụt áp thấp, điện áp đầu ra 3.3v, dòng điện đầu ra 800mA.



# Hình 2.24 Mạch giảm áp AMS1117

Thông số kĩ thuật:

* Điện áp đầu vào: 4.5 – 7V
* Điện áp đầu ra: 3.3 – 6V
* Dòng đáp ứng: 800mA
* Kích thước: 2.5x1.1 cm

# 

# **CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ VÀ HIỆN THỰC HỆ THỐNG VÀ WEB**

## **3.1 Nội dung hiện thực**

## **3.2** **Thiết kế bo mạch trung tâm**

(Nêu ra bản thiết kế schematic )

## **3.3 Hiện thực giao thức MQTT**

### **3.3.1 Broker**

### **3.3.2 Client**

## **3.4 Lập trình trên ESP8266**

## **3.5 Hiện thực trên Board xử lý trung tâm**

### **Giao tiếp giữa STM32F0 và R307**

### **Giao tiếp giữa STM32F0 và LCD TFT 2.4’**

### **Giao tiếp giữa STM32F0 và ESP8266**

## **3.6 Hiện thực nền tảng Web**

### **3.6.1 Xây dựng Database**

### **3.6.2 Xây dựng giao diện**

### **3.6.3 Xây dựng Controller**

### **3.6.4 Xây dựng API**

# **CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ**

## **4.1. Lắp ráp và thiết kế khung cho hệ thống**

## **4.2 Kết quả thử nghiệm và đánh giá**

### **4.2.1 Kiểm tra độ chính xác trong các môi trường**

### **4.2.2 Kiểm tra tốc độ khi kết nối với Broker**

### **4.2.3 Kiểm tra các API**

**4.3 Thử nghiệm mô hình hoạt động thực tế**

## **5.1 Thuận lợi và khó khăn**

### **5.1.1 Thuận lợi**

* Môi trường cài đặt chương trình phong phú, mã nguồn mở, tích hợp sẵn các gói thư viện và device cần thiết; dễ dàng tìm mua được linh kiện phù hợp trên thị trường.
* Là 1 đề tài đang được nhiều cá nhân và tổ chức quan tâm nên nguồn tài liệu tham khảo phong phú.
* Sử dụng các giao thức, thuật toán phổ biến trong quá trình lập trình và điều khiển mô hình máy bay.

### **5.1.2 Khó khăn**

* Do mô hình Quadcopter được thiết kế theo chữ “X” nên quá trình căn chỉnh PID phải thực hiện trên cả 3 trục Roll, Pitch và Yaw.
* Khi truyền dữ liệu qua RF thì tốc độ truyền thấp và không ổn định.
* Nguồn nuôi máy bay không đảm bảo khi máy bay hoạt động lâu.
* Kết hợp nhiều module với nhau nên dễ xảy ra tình trạng hỏng một phần dẫn đến tình trạng hệ thống.
* GPS sai số quá lớn dẫn đến việc sai lệch so với thực tế và làm cho máy bay khó có thể tính toán hướng để căn chỉnh.

### **5.1.3 Hướng giải quyết**

* Đối với việc căn chỉnh PID, nhóm phải thực nghiệm nhiều lần để có kết quả phù hợp và ổn định nhất. Đồng thời, hiệu chỉnh thuật toán PID kết hợp với cảm biến 3 trục MPU 6050.
* Kiểm tra tính ổn định của RF, sau đó thêm các điều kiện kiểm tra trạng thái truyền nhận để đưa ra giải pháp hợp lý.
* Sử dụng các mạch giảm áp để giảm nguồn cần nuôi các module liên quan. Thay thế nguồn hiện tại bằng nguồn có công suất lớn hơn để dự trữ năng lượng cho máy bay.
* Thu gọn các module với nhau bằng cách thiết kế mạch nguồn tích hợp các module đó.

## **5.2 Kết quả đạt được và chưa đạt được**

### **5.2.1 Kết quả đạt được**

* Sau quá trình thực hiện đề tài, nhóm đã cho ra đời một mô hình Quadcopter tương đối hoàn chỉnh, có thể bay được ở hai chế độ: điều khiển bằng tay hoặc tự động.
* Nhóm đã tích lũy thêm được kiến thức về lập trình C, C++. Nhóm cũng đã có cơ hội nghiên cứu và hiểu sâu hơn về các kiến thức về các MCU, CPU, Embedded System…Đồng thời, nhóm đã nghiên cứu và nắm bắt một cách tổng thể về máy bay không người lái nói chung và máy bay quadcopter nói riêng, nắm bắt được nguyên lý bay, các mô hình toán học của hệ thống, khí động lực học…

### **5.2.2 Kết quả chưa đạt được**

Bên cạnh những kết quả đạt được, đề tài vẫn còn tồn tại một số hạn chế cần được khắc phục:

* Bộ khung bằng nhựa nên có khối lượng tương đối lớn. Để khắc phục vấn đề này, nhóm đề ra giải pháp là chế tạo một bộ khung bằng chất liệu sợi carbon hoặc nhôm để có khối lượng nhỏ hơn.
* Thời gian bay tương đối ngắn. Có thể khắc phục được điều này bằng cách dùng pin có dung lượng cao hơn, thay đổi động cơ có công suất tiêu thụ thấp hơn. Việc giảm khối lượng máy bay cũng góp phần không nhỏ trong việc tăng thời gian bay.
* Thỉnh thoảng xảy ra hiện tượng mất dữ liệu và đôi khi kết nối thiếu ổn định do bộ điều khiển được nhóm chế tạo.
* Nhóm đã cố gắng khắc phục sai số GPS nhưng độ chính xác của GPS chưa như mong muốn.

## **5.3 Hướng phát triển**

Phát triển Quadcopter và đưa vào ứng dụng thực tế là một việc làm cấp bách và hoàn toàn có thể thực hiện thành công. Từ mô hình hiện tại, nhóm có hai hướng phát triển như:

* Trang bị thêm camera cho Quadcopter để có thể trở thành flycam, ghi lại hình ảnh trong quá trình di chuyển, phục vụ các công việc tìm kiếm và do thám.
* Phát triển thêm việc tích hợp và định vị GPS, giải quyết bài toán năng lượng trên Quadcopter để phát triển hệ thống giao hàng.

# **TÀI LIỆU THAM KHẢO TRONG BÁO CÁO**

**Tiếng Việt:**

**[1] Hoàng Minh Sơn,** *Một số phương pháp chỉnh định lại các tham số PI/PID trong vòng kín*, Chuyên san Kỹ thuật Điều khiển Tự động (số 6), Tạp chí Tự động hóa ngày nay, 2007.

[2] Nguyễn Thị Phương Hà, Huỳnh Thái Hoàng, *Lý thuyết điều khiển tự động*, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh, 2005.

**Tiếng Anh:**

[1] M.H. Ang, Jr, V.D. Tourassis, *Singularities of Euler and Roll – Pitch - Yaw representations*, Production Automation Project, 2007.

[5] Quadcopter overview.

URL: <https://tqkhaicdt.wordpress.com/2016/05/13/mo-hinh-bay-Quadcopter-p1/>

1. () <https://kienltb.wordpress.com/2015/04/05/chuan-giao-tiep-spi/> [↑](#footnote-ref-1)