

# Thiết bị bay không người lái vận chuyển tải sơ cứu y tế khẩn cấp

Phạm Trung Quốc, 19520887, Khoa Kỹ thuật máy tính, Trường Đại học Công Nghệ Thông tin

Phạm Trọng Huỳnh, 19521651, Khoa Kỹ thuật máy tính, Trường Đại học Công Nghệ Thông tin

Ths. Phạm Minh Quân, Khoa Kỹ thuật máy tính, Trường Đại học Công Nghệ Thông tin

## TÓM TẮT

Đề tài nghiên cứu phát triển một hệ thống drones vận chuyển tải sơ cứu y tế khẩn cấp, tập trung vào hiệu quả và an toàn. Nghiên cứu bao gồm các phần sau:

- Đánh giá nhu cầu và tiềm năng của drone trong việc vận chuyển tải y tế trong các khu vực khó tiếp cận, khẩn cấp
- Thiết kế, kiểm tra và đánh giá hiệu quả của hệ thống drone trong việc vận chuyển tải y tế bao gồm khả năng đáp ứng nhanh chóng và an toàn cho người sử dụng
- Phân tích các yếu tố ảnh hưởng đến hiệu quả và an toàn của hệ thống drone, bao gồm cả điều kiện thời tiết, khoảng cách và độ cao bay

## TỪ KHÓA

Chủ đề về Máy bay không người lái vận chuyển tải sơ cứu y tế có thể sử dụng các từ khóa sau đây:

- Thiết bị bay không người lái trong y tế
- Ứng dụng công nghệ drone trong lĩnh vực y tế
- Giải pháp vận chuyển vật tư y tế đến những khu vực khó tiếp cận bằng drone.

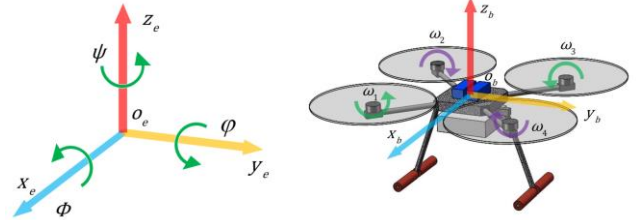
## I. GIỚI THIỆU

Máy bay không người lái có ưu điểm và lợi thế trong việc giải quyết các vấn đề về giao thông, cơ sở hạ tầng đường xá kém và phân phối hàng hóa trong những khu vực khó khăn. drone là thiết bị phù hợp trong vận chuyển hàng hóa và vật dụng y tế đến những khu vực khó tiếp cận. Mục tiêu là xây dựng một thiết bị bay không người lái có khả năng vận chuyển tải sơ cứu y tế đến những nơi khó tiếp cận và cung cấp vật tư y tế khẩn cấp.

## II. GIẢI PHÁP

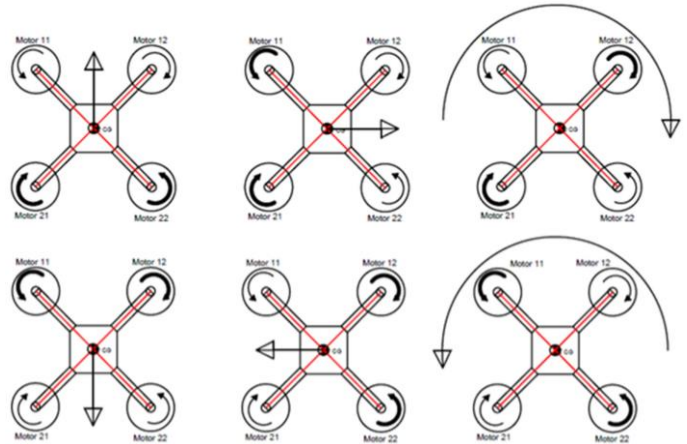
### A. Phần 1: Các vấn đề về lý thuyết

**Nguyên lý cân bằng:** (hình 1) máy bay quadcopter có hai trục chéo được đặt theo trục X và Y của hệ trục tọa độ Descartes. Bốn cánh quạt được chia thành hai nhóm quay ngược chiều nhau để triệt tiêu moment xoắn và giữ cho máy bay ổn định khi bay. Các động cơ phải được điều khiển sao cho mô hình có góc lệch so với trục chuẩn trong phạm vi cho phép để cân bằng mô hình.



Hình 1: Hệ trục tọa độ của Quadcopter

**Nguyên lý di chuyển:** (hình 2) phương pháp điều khiển dạng chữ X được sử dụng rộng rãi trong đề điều khiển hướng bay của mô hình, việc thay đổi hướng được thực hiện bởi hai động cơ,



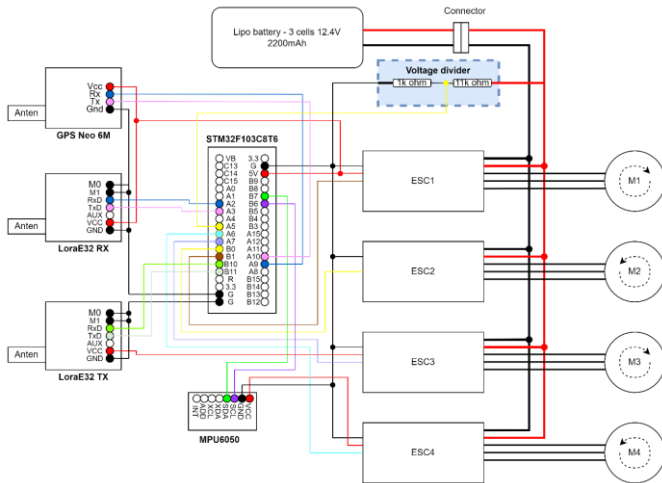
Hình 2: Nguyên lý di chuyển của mô hình quadcopter

### B. Phần 2: Các vấn đề về thiết kế liên quan đến giải pháp

#### Sơ đồ tổng quát hệ thống: (hình 3)

- Khối điều khiển (STM32F103C8T6): là khối điều khiển trung tâm, nhận dữ liệu gốc nghiêng từ cảm biến MPU6050 sử dụng giao thức I2C, dùng ngắt ngoài để nhận tín hiệu điều khiển từ Lora. Thực hiện giải thuật PID tính toán và xuất tín hiệu điều khiển PWM ra 4 khối ESC.
- Khối cảm biến (MPU6050): là khối dữ liệu độ nghiêng trục x, y, z truyền về khối điều khiển bằng giao thức I2C.
- ESC là khối các driver dùng để điều khiển động cơ 3 pha không chổi than. Khối này nhận tín hiệu điều khiển từ khối điều khiển cho việc điều tốc các động cơ. Đồng thời, ESC sẽ nhận nguồn từ pin, giảm áp về 5V và cấp nguồn cho các linh kiện chính trong máy bay không người lái.

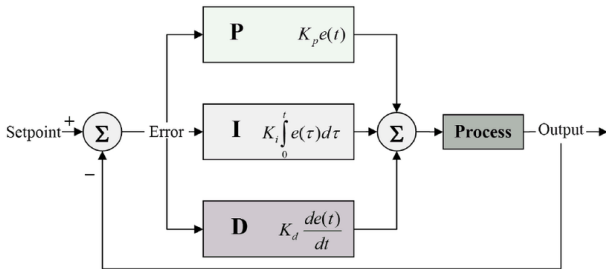
- **Khởi tín hiệu điều khiển:** là khởi truyền tín hiệu điều khiển cho việc cân bằng và điều hướng máy bay. Khởi tín hiệu sử dụng giao thức mạng LoRa.



Hình 3: Sơ đồ tổng quát hệ thống

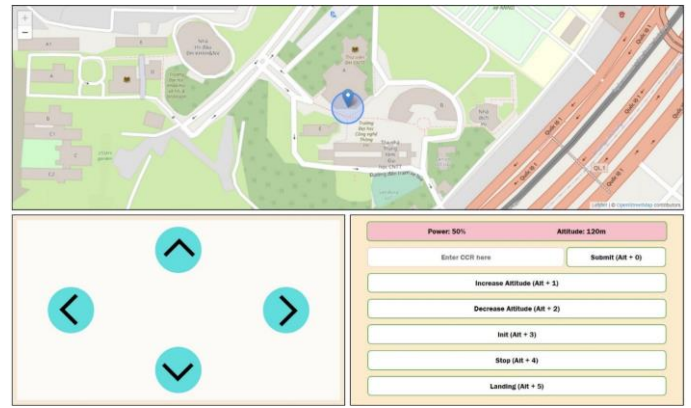
**Bộ lọc Mahony:** bộ lọc Mahony là một loại bộ lọc định hướng được đề xuất bởi Robert Mahony và cộng sự. Đây là một bộ lọc bộ trợ tuân theo các phép biến đổi trên không gian quaternion. Ý tưởng chung của bộ lọc Mahony là ước tính trạng thái/góc/định hướng bằng cách kết hợp các ước tính trạng thái bằng cách tích hợp các phép đo của con quay hồi chuyển và hướng thu được từ các phép đo gia tốc kế.

**Thuật toán điều khiển PID:** (hình 4) PID là viết tắt của Proportional-Integral-Derivative, là một thuật toán điều khiển phản hồi phổ biến trong điều khiển tự động. Với P phụ thuộc vào sai lệch góc nghiêng từ cảm biến hiện tại, I phụ thuộc vào tích lũy sai lệch góc trong quá khứ; D là một dự đoán về tương lai sai lệch góc, dựa trên tốc độ thay đổi hiện tại. Sai lệch góc được hiểu là sự chênh lệch của giá trị mong muốn và thực tế.



Hình 4: Mô hình thuật toán PID

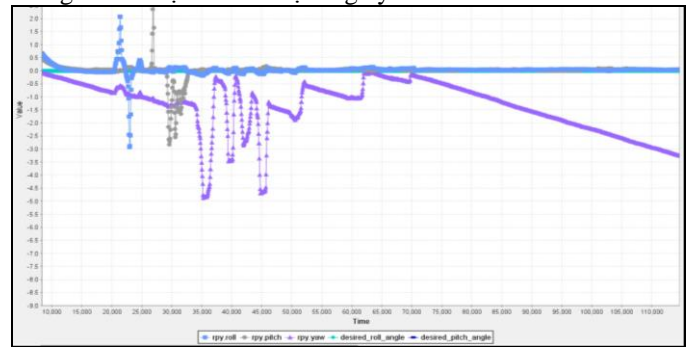
**Webserver:** (hình 5) webserver có trách nhiệm hiển thị vị trí hiện tại trên bản đồ và điều hướng máy bay không người lái. Các chức năng chính bao gồm điều hướng (mũi tên), hiển thị thông số pin, tăng và giảm lực nâng, khởi động máy bay (Init), dừng khẩn cấp (Stop), cất cánh và hạ cánh. Webserver sử dụng Python flask và javascript cho backend và html, css cho frontend, để điều khiển drone, webserver gửi lệnh điều khiển thông qua cổng COM có kết nối với module LoRaE32.



Hình 5: Webserver hiển thị và điều hướng máy bay

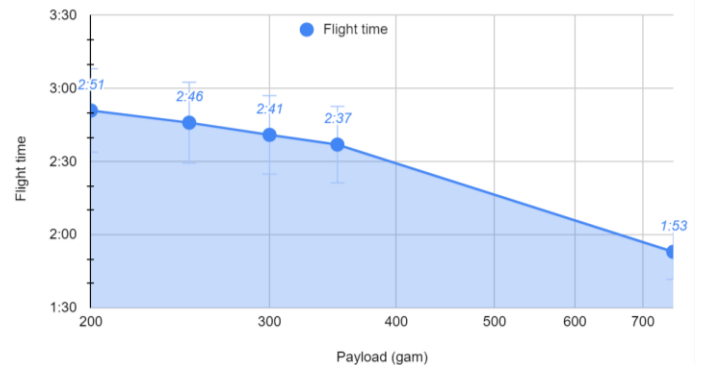
### III. KẾT QUẢ

Kết quả chất lượng bộ lọc Mahony sau khi lọc nhiễu cảm biến MPU6050 (hình 6), đảm bảo được cảm biến chỉ giao động trong khoảng giá trị 0.05 độ đến 0.1 độ ở cả trục roll và pitch. Song đối với trục yaw thì xảy ra hiện tượng “trôi” theo thời gian với độ trôi là 1 độ/20 giây.



Hình 6: Kết quả cảm biến khi áp dụng bộ lọc

Qua bài đánh giá về sự ảnh hưởng của tải trọng lên thời gian bay của hệ thống (hình 7), ta thấy được rằng tải trọng càng lớn thì thời gian bay càng nhỏ và ngược lại.



Hình 7: Sự tác động của tải trọng lên tải thời bay

Máy bay không người lái có tầm hoạt động an toàn là 100 (m), khi thiết bị bay ở độ cao hơn 1.5m, độ trôi được quan sát là 0.5m/giây. Khả năng điều hướng của drone đã được đo đạc trong quá trình bay thực tế và độ phản hồi được đánh giá nằm trong khoảng 44 (ms).