Robotics Studio 4: Quadrotor three – Proposal

|  |  |
| --- | --- |
| Tanach Chinbutarnont ID 62340500026 | Nattasit Phaisalrittiwong ID 60340500063 |
| Pakapaka Silpapinun ID 62340500042 |  |
| **Advisor** – Pi Thanacha Choopojcharoen |  |

**I. Introduction**

The quadrotor is a 4-rotor Unmanned Aerial Vehicle (UAV), which contains the maneuvering ability of traditional helicopters with lower mechanical complexity [1]. Because of the maneuvering ability, the quadrotor becomes a tool helping users completing desired tasks in a dangerous or inaccessible environment. Furthermore, in the development of control laws, the quadrotor is usually used [1]. To have a better understanding of control laws and UAVs, our group decided to research this topic.

**II. Limitations**

1. The action of a quadrotor is limited to hovering, which means translation in the x-y plane and orientation do not occur.
2. The input of the system is height.
3. The behavior of the quadrotor results from changes in the speed of rotors.
4. The study is limited to the simulation process.
5. Physical parameters of the quadrotor are constant, and there are no external forces applied to the model.
6. The structure of the quadrotor is rigid and symmetrical.
7. The quadrotor’s center of gravity and the body-fixed frame origin coincide.

**III. Working of Individual System**

*2.1 Environment Setup*

The simulation will be created via MATLAB and Simulink by using UAV toolbox which is capable for designing, simulating, testing, and deploying. To simulate the modeled quadrotor, Simulation 3D UAV Vehicle will used which its input are translation vector and rotation vector.

*2.2 Controlling System*

The controlling system of quadrotor compose of 3 subsystems: attitude control, altitude control, and lateral flight. ระบบความคุม quadrotor ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ขึ้น และ ลง จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ระบบ นั่นคือ altitude control และ attitude control โดยในระยะนี้จะศึกษาระบบ altitude control ที่ถูกออกแบบโดยใช้ LQR ที่มี PI controller [2] สำหรับ attitude control จะถูกควบคุมโดยใช้ PD controller [3]

*2.3 Sensor Modeling*

ในทางปฏิบัติตัวแปรที่จะส่งผลต่อการทำงานของระบบควบคุมจะได้รับผ่านการส่งข้อมูลจาก sensor ซึ่งในโปรเจคนี้ sensor ที่จะทำการจำลองขึ้นมานั่นก็คือ Inertial Measurement Unit (IMU) โดยจะประกอบไปด้วย 3-axis gyroscope และ 3-axis accelerometer

*2.4 Sensor Estimation*

**IV. Testing case**

ในการทดสอบจะทำการทดสอบการเคลื่อนที่ขึ้นลงที่ระยะต่างๆตามที่ต้องการโดยจะทำการจำลองผ่าน Simulink และการ plot กราฟจาก MATLAB

# **References**

|  |  |
| --- | --- |
| [2] | S. Akyurek, U. Kaynak and C. Kasnakoglu, "Altitude Control for Small Fixed-Wing Aircraft Using H∞ Loop-Shaping Method", *IFAC-PapersOnLine*, vol. 49, no. 9, pp. 111-116, 2016. Available: 10.1016/j.ifacol.2016.07.507. |
| [3] | T. Choopojcharoen, "IMPLEMENTATION OF CONTROL & ESTIMATION OF QUADROTOR IN MATLAB", 2016. |