

Sistem Kendali Penjejakan Trayektori pada Multi Quadrotor dengan Formasi Leader-Follower = Trajectory Tracking Control System of Multi Quadrotor in Leader-Follower Formation

Billie Pratama, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20489963&lokasi=lokal>

Abstrak

Dewasa ini quadrotor mulai diaplikasikan secara luas dalam berbagai bidang. Untuk melakukan suatu tugas yang kompleks, terkadang quadrotor tidak dapat menyelesaikannya sendirian. Oleh karena itu, suatu sistem multi quadrotor digunakan dimana terdapat beberapa quadrotor yang berkoordinasi satu sama lain dalam menyelesaikan suatu misi.

Pada penelitian ini, dua buah quadrotor digunakan dengan formasi leader-follower untuk melakukan penjejakan trayektori. Kedua quadrotor tersebut saling berkomunikasi melalui jaringan WiFi yang telah dikonfigurasi sebelumnya sehingga pertukaran data dapat terjadi selama percobaan berlangsung.

Dalam eksperimen ini, robot leader akan bergerak mengikuti beberapa trayektori (garis lurus, dan persegi) sementara robot follower akan mengikuti pergerakan robot leader sambil menjaga jarak antar kedua robot. Jarak antar robot yang diinginkan adalah 3 meter secara posisi sumbu X, dengan posisi sumbu Y, Z yang sama.

Sinyal kecepatan yang diterima dari robot leader akan dilakukan sedikit penyesuaian sebelum menjadi sinyal kecepatan bagi robot follower. Keseluruhan misi berjalan secara otomatis menggunakan program ROS yang tertanam pada sebuah mini-pc. Mini-pc tersebut kemudian dihubungkan dengan flight controller Pixhawk melalui protokol MAVLINK yang disediakan oleh package MAVROS. Lalu, pengendali inner loop akan dilakukan oleh Pixhawk sementara pengendali outer loop akan dijalankan pada mini-pc.

Terdapat dua sistem kendali yang digunakan dalam proses penjejakan trayektori, yaitu pengendali posisi dan pengendali orientasi. Kedua pengendali tersebut menggunakan pengendali PID dengan parameter pengendali posisi $K_p = 1$, $K_i = 2$, $K_d = 0.01$, dan parameter pengendali orientasi $K_p = 0.007$. Keseluruhan sistem yang telah dirancang akan diuji melalui eksperimen langsung.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem multi quadrotor dengan formasi leader-follower dapat berjalan dengan baik, dimana trayektori dapat diikuti oleh kedua quadrotor dengan bentuk formasi yang tetap terjaga.

Nowadays the quadrotor has begun to be widely applied in various fields. To do a complex task, sometimes quadrotor cannot do it by itself. Therefore, a multi quadrotor system was used where there were several quadrotors coordinating each other in completing a mission.

In this study, two quadrotors were used with leader-follower formation to conduct a trajectory tracking. Both quadrotors communicate each other via a previously configured WiFi network so that data exchange can occur during the experiment.

In this experiment, robot leader will move to follow several trajectories (straight lines and squares) while robot follower will follow the movement of robot leader while maintaining the distance between the two robots. The desired distance between two robots is 3 meters in the X axis position, with the same Y, Z axis position.

The speed signal received from the robot leader will be made a little adjustment before becoming a speed

signal for the robot follower. The entire mission runs automatically using a ROS program embedded on a mini-pc. The mini-pc was then connected to the Pixhawk flight controller via MAVLINK protocol provided by the MAVROS package. Then, the inner loop controller will be carried out by Pixhawk while the outer loop controller will be run on a mini-pc.

There are two control systems used in the trajectory tracking process, namely position controller and orientation controller. The two controllers used PID controllers with position controller parameter $K_p = 1$, $K_i = 2$, $K_d = 0.01$, and orientation controller parameter $K_p = 0.007$. The entire system that has been designed will be tested through direct experiments.

The test results showed that multi quadrotor systems with leader-follower formation functioned well, where trajectories can be followed by both quadrotor with a formation that is maintained.</i>