

Rangkuman Paper

Donny Prakarsa Utama

March 18, 2021

[1] Estimasi orientasi sangat penting untuk mendapatkan feedback yang baik dari controller sensor yang low cost pada kendaraan MAV (Micro Aerial Vehicle). Tantangannya adalah rendahnya akurasi pada sensor dan noisy dari sensor IMU MEMS. Penyelesaian masalah pada paper ini memisahkan problem tilt quaternion dan arah quaternion menjadi 2 sub sistem. Prosedur ini di klaim untuk memisahkan disturbansi magnet roll dan pitch dari medan magnet yang tidak diinginkan. Paper ini merupakan algoritma complementary filter baru untuk 9 DoF

$${}^A_B q = [q_0 \ q_1 \ q_2 \ q_3] \quad (1)$$

$${}^B_A q^* = {}^A_B q = [q_0 \ -q_1 \ -q_2 \ -q_3]^T \quad (2)$$

$$p \otimes q = \begin{bmatrix} p_0 q_0 - p_1 q_1 - p_2 q_2 - p_3 q_3 \\ p_0 q_1 + p_1 q_0 + p_2 q_3 - p_3 q_1 \\ p_0 q_2 - p_1 q_3 + p_2 q_0 + p_3 q_1 \\ p_0 q_3 + p_1 q_2 - p_2 q_1 + p_3 q_0 \end{bmatrix} \quad (3)$$

$${}^B v_q = {}^B_A q \otimes {}^A v_q \otimes {}^B_A q^* \quad (4)$$

$$v_q = [0 \ v]^T = [0 \ v_x \ v_y \ v_z]^T \quad (5)$$

$${}^A v_q = {}^B_A q^* \otimes {}^B v_q \otimes {}^B_A q = {}^A_B q \otimes {}^B v_q \otimes {}^A_B q^* \quad (6)$$

$${}^B v = R({}^B_A q) {}^A v \quad (7)$$

$$R({}^B_A q) = \begin{bmatrix} q_0^2 + q_1^2 - q_2^2 - q_3^2 & 2(q_1 q_2 - q_0 q_3) & 2(q_1 q_3 - q_0 q_2) \\ 2(q_1 q_2 - q_0 q_3) & q_0^2 + q_1^2 - q_2^2 - q_3^2 & 2(q_2 q_3 - q_0 q_1) \\ 2(q_1 q_3 + q_0 q_2) & 2(q_2 q_3 + q_0 q_1) & q_0^2 + q_1^2 - q_2^2 - q_3^2 \end{bmatrix} \quad (8)$$

$${}^A v = R({}^A_B q) {}^B v = R^T({}^B_A q) {}^B v \quad (9)$$

Rumus nya sama kayak madgwick filter, karena emang masih sama-sama complementary filter. Yang membedakan perhitungan itu cuma Quaternion from Earth-Field Observations : *Quaternion from Accelerometer Readings* dan *Quaternion from Magnetometer Readings*

[2] Paper ini menjelaskan stabilisasi robot berkaki enam (hexapod) dengan sensor IMU 9DoF pada bidang miring berbasis *inverse kinematic* Menggunakan fuzzy-PID sebagai kendali untuk mempertahankan *body* robot

[3] Paper comparasi filter navigasi pada kaki yang dipasang sensor MIMU. Filter navigasi yang dibandingkan adalah filter basic, Madgwick, dan Mahony. Tujuan dari paper ini untuk mendapatkan orientasi dari orang. Pendekatan ketiga jenis filter itu digunakan untuk mendapatkan sudut Euler dan membandingkannya dengan *Ground Truth*. *Ground Truth* didapatkan melalui VICON systems atau visual feedback. MIMU terdiri dari 3 sumbu sensor Accelerometer, Gyroscope, dan Magnetometer.

References

- [1] R. G. Valenti, I. Dryanovski, and J. Xiao, “Keeping a Good Attitude: A Quaternion-Based Orientation Filter for IMUs and MARGs,” pp. 19302–19330, 2015.
- [2] M. Asrofi, “Stabilisasi Robot Berkaki 6 (Hexapod) pada Bidang Miring Menggunakan 9 DOF IMU berbasis Invers Kinematik,” vol. 6, pp. 5–18, 2015.
- [3] S. Ludwig, K. Burnham, A. Jimenez, and P. Touma, “Comparison of attitude and heading reference systems using foot mounted MIMU sensor data: basic, Madgwick, and Mahony,” no. March, p. 96, 2018.