

Nama : Eko Putra Nugraha

NIM : 1103213212

Analisis Google Collab

Rangkaian simulasi dan visualisasi yang telah kita analisis menggambarkan kemampuan berbagai varian filter Kalman dalam melakukan estimasi posisi objek bergerak dengan memanfaatkan data sensor yang bernoise. Pada awalnya, kita melihat bagaimana Extended Kalman Filter (EKF) berhasil mengestimasi jalur objek yang bergerak dengan kombinasi data GPS yang bernoise dan model IMU. EKF mampu menghaluskan noise GPS dan mengikuti pola umum jalur sebenarnya, meskipun masih ada deviasi dan membutuhkan waktu untuk konvergensi awal. Selanjutnya, Unscented Kalman Filter (UKF) menunjukkan peningkatan performa, dengan estimasi yang lebih halus dan akurat dibandingkan EKF, terutama dalam menangani pergerakan nonlinear objek. Baik EKF maupun UKF menunjukkan keunggulan filter Kalman dalam mengatasi ketidakpastian sensor dan memberikan estimasi yang lebih baik daripada hanya menggunakan data sensor mentah. Kemudian, kita melihat implementasi Kalman Filter sederhana untuk tracking objek dengan gerakan sinusoidal, dimana filter berhasil menghaluskan noise sensor dan mengikuti pola gerakan objek dengan baik, meskipun ada deviasi pada perubahan arah yang tajam. Terakhir, kita menganalisis Kalman Filter untuk tracking drone dengan gerakan parabola, yang menunjukkan hasil yang sangat akurat, dengan garis estimasi filter hampir menempel pada jalur sebenarnya, memvalidasi efektivitas Kalman Filter dalam memodelkan gerakan yang kompleks dan mengurangi dampak noise sensor. Secara keseluruhan, analisis ini mengilustrasikan bagaimana filter Kalman, dalam berbagai implementasinya, adalah alat yang ampuh untuk estimasi posisi dan tracking objek bergerak dalam lingkungan yang penuh dengan noise, dengan kemampuan mengkombinasikan model gerak objek dan data sensor untuk menghasilkan estimasi yang lebih akurat dan andal. Setiap filter memiliki karakteristik unik dan kelebihan dalam menangani jenis pergerakan objek dan noise yang berbeda, tetapi prinsip dasarnya tetap sama, yaitu memanfaatkan informasi dari model gerak dan data sensor untuk menghasilkan estimasi terbaik.

Analisis Weebots

Robot ini dilengkapi dengan dua motor roda, encoder pada masing-masing roda untuk mengukur pergerakan, dan delapan sensor jarak untuk mendeteksi lingkungan sekitar. Kode ini diawali dengan inisialisasi robot dan pengaktifan berbagai perangkat keras seperti motor, encoder, dan sensor jarak. Kemudian, terdapat fungsi `kalman_filter` yang mengimplementasikan algoritma Kalman Filter untuk melakukan estimasi posisi robot. Filter ini menggunakan estimasi pergerakan dari encoder roda sebagai input kontrol (u) dan rata-rata nilai sensor jarak sebagai pengukuran (z) untuk mengestimasi posisi robot (x). Dalam loop utama, nilai encoder dibaca untuk mengestimasi pergerakan robot dan rata-rata nilai dari semua sensor jarak dihitung untuk menjadi pengukuran. Selanjutnya, Kalman Filter dipanggil untuk mengoreksi estimasi posisi robot dan ketidakpastiannya. Nilai posisi estimasi kemudian dicetak di setiap langkah simulasi. Kode ini memberikan contoh dasar bagaimana Kalman Filter dapat digunakan dalam aplikasi robotika untuk melakukan estimasi posisi berdasarkan data sensor yang noisy dan pengukuran gerakan dari encoder roda, dengan fokus pada integrasi data sensor dan prediksi gerakan untuk menghasilkan estimasi posisi yang lebih akurat dan andal.