

Nama : Jhose Immanuel Sembiring

NIM : 1103202047

Tugas Week 13

1. Extended Kalman Filter (EKF): Robot Navigasi dengan GPS dan IMU

Pada simulasi ini, EKF digunakan untuk menggabungkan data GPS dan IMU untuk memperkirakan posisi robot. Hasil simulasi menunjukkan bahwa jalur sebenarnya (True Path) yang diwakili garis hijau berhasil diestimasi dengan baik oleh EKF, meskipun data GPS (titik merah) mengandung noise yang signifikan. Garis biru menunjukkan hasil estimasi EKF yang halus dan konsisten, mendekati jalur sebenarnya. Hal ini menunjukkan bahwa EKF efektif dalam sistem linierisasi data pengukuran, meskipun metode ini sensitif terhadap ketepatan model dan perhitungan Jacobian.

2. Unscented Kalman Filter (UKF): Estimasi Navigasi Robot Menggunakan Data GPS dan IMU

UKF mengatasi keterbatasan EKF dengan menggunakan sigma points untuk menangkap non-linearitas dalam sistem tanpa memerlukan Jacobian. Hasil simulasi menunjukkan bahwa estimasi UKF (garis ungu) mengikuti jalur sebenarnya (True Path) dengan baik, meskipun terdapat fluktuasi yang sedikit lebih besar dibandingkan EKF. Data GPS (titik merah) tetap tersebar akibat noise, namun UKF mampu memberikan estimasi yang lebih akurat dalam sistem non-linear. Kelebihan UKF dalam menangani non-linearitas menjadikannya lebih robust dibandingkan EKF pada skenario kompleks.

3. Tracking Objek Bergerak dengan Kalman Filter

Simulasi ini memanfaatkan Kalman Filter untuk melacak objek bergerak dengan pola sinusoidal. Data sensor yang bising (titik merah) tersebar di sekitar jalur sebenarnya (garis hijau), namun estimasi KF (garis biru putus-putus) berhasil mendekati jalur sebenarnya dengan baik. KF mampu mengurangi pengaruh noise dari data sensor melalui proses prediksi dan koreksi, menghasilkan jalur estimasi yang halus. Hal ini menunjukkan bahwa KF cocok untuk pelacakan objek dengan pola gerak linier sederhana, dengan asumsi noise sensor yang terukur.

4. Tracking Drone dengan Gerakan Parabola Menggunakan Kalman Filter

Dalam skenario ini, drone bergerak dengan pola parabola, di mana gravitasi memengaruhi pergerakan di sumbu Y. Hasil simulasi menunjukkan bahwa estimasi KF (garis biru putus-putus) sangat mendekati jalur sebenarnya (garis hijau). Data

sensor (titik merah) tersebar akibat noise, namun KF mampu memanfaatkan model gerak parabola untuk menghasilkan estimasi yang akurat dan halus. Hal ini membuktikan bahwa KF efektif untuk pelacakan dalam skenario dengan pola gerak prediktif dan noise sensor yang terukur.