

Nama : Fadhil Dzikri Aqila

NIM : 1103213136

Kelas : TK-45-G09

Analisis Parametric filtering dengan numpy dan matplotlib

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

Kode menggunakan model gerak robot berbasis kinematika (posisi x, y, θ) dengan kontrol berupa kecepatan v dan rotasi ω . Data GPS dengan noise digunakan sebagai pengamatan, sementara kontrol IMU digunakan untuk prediksi posisi. EKF bekerja melalui langkah predict (dengan model gerak dan jacobian) dan update (dengan data pengamatan dan noise). Implementasi ini menunjukkan kemampuan EKF dalam mengurangi efek noise dari sensor GPS untuk menghasilkan estimasi posisi yang lebih akurat.

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

UKF diterapkan menggunakan library FilterPy, memanfaatkan titik sigma untuk menangkap non-linearitas sistem. Model yang digunakan serupa dengan EKF, tetapi pendekatan estimasi lebih kuat pada sistem non-linear dibanding EKF karena UKF menggunakan transformasi deterministik. Data simulasi GPS dan kontrol IMU digunakan untuk memvalidasi algoritma ini. Estimasi UKF menunjukkan jalur yang lebih mulus dengan akurasi yang baik.

3. Tracking Objek Bergerak dengan Kalman Filter

Kalman Filter sederhana diterapkan untuk melacak gerak objek dengan data pengamatan noisy. Model ini memanfaatkan filter linier, dengan noise pengamatan yang signifikan. Grafik hasil menunjukkan bagaimana filter menghasilkan estimasi yang lebih halus dibandingkan data mentah dari sensor.

4. Tracking Drone dengan Gerakan Parabola

Model ini menggunakan Kalman Filter untuk melacak lintasan drone dengan gerakan parabola. Lintasan sebenarnya dihitung dengan persamaan parabola, sementara data pengamatan noisy disimulasikan. Kalman Filter menunjukkan kinerja yang baik dalam mereduksi efek noise, menghasilkan jalur estimasi yang mendekati lintasan sebenarnya.

Analisis Parametric Filtering di Webots

1. Robot Positioning Estimation using ML Techniques

Proyek ini menggunakan kombinasi Webots, Python, dan library ML (TensorFlow, Keras) untuk estimasi posisi lokal robot. Neural Networks digunakan untuk mempelajari dinamika sistem dan membantu estimasi posisi, sementara Particle Filter membantu pengukuran posisi berbasis probabilistik. Proyek ini menunjukkan pendekatan berbasis data untuk estimasi navigasi robot dalam lingkungan kompleks.

2. Four-Wheeled Robot Localization with Kalman Filter

Simulasi menggunakan Webots menunjukkan bagaimana Kalman Filter meningkatkan akurasi lokalitas robot beroda empat dengan mekanisme kemudi Ackerman. Data yang digunakan mencakup odometri roda dan pengukuran inersia. Kalman Filter menunjukkan keunggulan dalam mengatasi noise dari sensor dan ketidakpastian lingkungan simulasi yang tidak rata.