

Nama : Badi Rafli Rizky Purnama

NIM : 1103213178

1. Simulasi Numpy dan Matplotlib

Code di atas mengimplementasikan metode filter partikel untuk memperkirakan posisi objek berdasarkan data observasi yang terkontaminasi noise. Dalam filter partikel, sejumlah partikel diinisialisasi secara acak untuk mewakili berbagai kemungkinan posisi objek. Setiap partikel juga diberikan kecepatan acak, yang akan digunakan untuk memprediksi posisi objek pada langkah berikutnya. Setelah setiap langkah prediksi, posisi partikel diperbarui berdasarkan kecepatan dan tambahan noise acak untuk mencerminkan ketidakpastian dalam sistem.

Setelah melakukan prediksi, langkah berikutnya adalah pembaruan bobot partikel berdasarkan perbandingan antara posisi partikel dan observasi yang diterima. Bobot dihitung menggunakan fungsi eksponensial yang mengukur seberapa dekat posisi partikel dengan pengamatan. Partikel yang lebih dekat dengan observasi akan memiliki bobot yang lebih besar, sementara partikel yang lebih jauh akan memiliki bobot yang lebih kecil. Bobot ini kemudian dinormalisasi agar jumlah total bobot sama dengan satu, memastikan bahwa mereka merepresentasikan distribusi probabilitas yang valid.

Setelah pembaruan bobot, dilakukan langkah *resampling* di mana partikel dipilih kembali berdasarkan bobot yang telah diperbarui. Partikel dengan bobot lebih tinggi memiliki peluang lebih besar untuk dipilih, sementara partikel dengan bobot rendah kemungkinan besar akan diganti. Langkah ini penting karena memungkinkan sistem untuk fokus pada partikel-partikel yang lebih relevan dengan observasi, memperbaiki estimasi posisi objek dengan menghilangkan partikel yang kurang berguna.

Akhirnya, posisi objek yang diperkirakan dihitung sebagai rata-rata posisi partikel yang terpilih setelah *resampling*. Estimasi posisi ini lebih akurat karena mempertimbangkan banyak kemungkinan posisi dan memperbarui prediksi berdasarkan pengamatan yang diterima. Hasil akhir adalah estimasi posisi yang lebih baik dan stabil dibandingkan dengan observasi yang dipenuhi noise. Secara keseluruhan, filter partikel menggunakan prinsip *Monte Carlo* untuk mengestimasi posisi objek, memberikan pendekatan yang kuat dalam menangani ketidakpastian dan noise dalam navigasi.

2. Simulasi Weebots

Memperkirakan posisi robot berdasarkan data sensor yang terpengaruh noise. Dalam simulasi, robot biasanya dilengkapi dengan sensor seperti Lidar atau IMU yang memberikan informasi posisi atau kecepatan yang tidak sempurna. Kalman Filter bekerja dengan cara memprediksi posisi robot berdasarkan model gerakan, kemudian mengoreksi prediksi ini menggunakan data sensor yang ada, mengurangi pengaruh noise dalam pengukuran. Dengan menggabungkan prediksi dan pembaruan

berdasarkan pengukuran sensor, Kalman Filter memberikan estimasi posisi yang lebih akurat dan stabil, yang memungkinkan robot untuk bergerak lebih efektif