

Analisis Tugas Week 12

Kavilla Zota Qurzian

1103210190

1. Fungsi Kalman Filter

Fungsi `kalman_filter` bertujuan untuk memperbaiki estimasi posisi robot berdasarkan pengukuran sensor (z), kontrol pergerakan (u), estimasi posisi sebelumnya (x), dan ketidakpastian sebelumnya (P). Kalman filter ini berfungsi dengan dua langkah utama:

Prediksi:

Memperkirakan posisi baru x_{pred} dengan menambahkan kontrol pergerakan u .

Memperkirakan ketidakpastian baru P_{pred} dengan menambahkan noise proses.

Pembaruan:

Menggunakan pengukuran sensor z untuk memperbaiki estimasi posisi.

Memperbarui ketidakpastian setelah estimasi baru dihitung.

Proses ini meningkatkan akurasi estimasi posisi robot meskipun sensor memiliki noise.

2. Inisialisasi Robot dan Komponen

Robot Webots: Kode ini menggunakan library Webots (`controller.Robot`) untuk mengontrol robot secara simulasi.

Motor Roda:

Kedua motor roda diatur ke mode kecepatan dengan menggunakan `setPosition(float('inf'))`.

Kecepatan awal diatur ke 0.0.

Sensor Jarak:

Robot memiliki 8 sensor jarak, tetapi hanya sensor depan (`ps0`) yang digunakan untuk membaca data lingkungan.

Sensor diaktifkan dengan interval waktu (time step) sebesar 32 ms.

Variabel Kalman Filter:

Posisi awal (x) diatur ke 0.0.

Ketidakpastian awal (P) diatur ke 1.0.

3. Loop Utama

Pengambilan Data Sensor: Sensor jarak (`ps0`) membaca jarak objek di depannya, lalu hasil bacaan dinormalisasi agar skalanya sesuai (dalam meter, misalnya dengan membagi 1000).

Kontrol Pergerakan (u): Input kontrol manual diberikan sebagai $u = 0.05$, yang mensimulasikan pergerakan robot maju dengan kecepatan tertentu.

Aplikasi Kalman Filter: Data dari sensor (z) digabungkan dengan input kontrol (u) untuk memperbarui estimasi posisi robot secara real-time.

Penggerakan Robot: Robot diarahkan untuk bergerak maju dengan kecepatan tetap pada kedua motor roda (`setVelocity(1.0)`).

Kesimpulan:

Kode ini merupakan implementasi sederhana dari Kalman Filter untuk memperbaiki estimasi posisi robot berdasarkan pengukuran sensor jarak. Meskipun Kalman Filter meningkatkan akurasi, kode ini masih dapat diperbaiki dengan:

Mengintegrasikan semua sensor jarak untuk mendapatkan estimasi posisi yang lebih robust.

Memperbaiki u agar berdasarkan data real-time seperti kecepatan roda.

Menambahkan logika kontrol untuk menghadapi rintangan (misalnya, mengubah arah jika jarak terlalu dekat).