

1. Implementasi dan Simulasi JetBot Basic Motion

- **Tujuan Simulasi:** Modul ini dirancang untuk menguji gerakan dasar JetBot dalam simulasi Webots. Tujuannya adalah memastikan bahwa JetBot dapat bergerak dengan stabil dan merespons perintah gerakan dasar dengan tepat.
- **Implementasi:**
 - JetBot diinisialisasi dalam lingkungan simulasi Webots, dan berbagai perintah gerakan dasar seperti maju, mundur, belok kanan, dan belok kiri diterapkan.
 - Lingkungan simulasi menyediakan jalur sederhana tanpa rintangan, sehingga memungkinkan evaluasi eksklusif dari kontrol motor dasar tanpa gangguan eksternal.
- **Analisis Hasil:**
 - **Keberhasilan:** JetBot berhasil merespons perintah dengan baik, menunjukkan bahwa konfigurasi motor dan kontrol dasar sudah sesuai.
 - **Kendala:** Pada beberapa kasus, seperti ketika kecepatan JetBot terlalu tinggi, JetBot memerlukan waktu tambahan untuk berhenti, yang menunjukkan perlunya kalibrasi pada pengendalian motor untuk gerakan yang lebih presisi.
- **Kesimpulan:** Modul ini berfungsi dengan baik sebagai fondasi untuk simulasi yang lebih kompleks. JetBot dapat mengontrol gerakannya dengan akurat, yang sangat penting untuk fungsi lanjutan seperti penghindaran tabrakan.

2. Implementasi dan Simulasi jetbot_collect_data

- **Tujuan Simulasi:** Modul ini bertujuan untuk mengumpulkan data gambar dari lingkungan simulasi, yang kemudian digunakan untuk melatih model AI. Data dikategorikan menjadi "free" (jalur aman) dan "blocked" (rintangan).
- **Implementasi:**
 - Kamera JetBot diaktifkan, dan simulasi dijalankan dalam lingkungan yang memiliki beberapa rintangan.
 - Data gambar diambil secara berkala saat JetBot bergerak melewati jalur dengan berbagai kondisi, kemudian diklasifikasikan secara manual atau otomatis dalam dua kategori utama.
 - Minimal 20 gambar dikumpulkan untuk setiap kategori, memastikan dataset awal yang memadai.
- **Analisis Hasil:**
 - **Keberhasilan:** Modul ini berhasil mengumpulkan data visual dari berbagai skenario di mana jalur bisa aman atau terhalang.

- **Kendala:** Dataset mungkin tidak cukup beragam untuk kondisi yang lebih kompleks, seperti berbagai jenis rintangan atau variasi pencahayaan. Hal ini dapat berdampak pada keakuratan model AI.
- **Kesimpulan:** Proses pengumpulan data berjalan dengan baik, tetapi untuk aplikasi nyata, lebih banyak data dengan variasi yang lebih luas akan diperlukan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model AI.

3. Implementasi dan Simulasi `jetbot_collision_avoidance`

- **Tujuan Simulasi:** Modul ini menguji kemampuan JetBot untuk menghindari rintangan secara otomatis menggunakan model AI yang telah dilatih.
- **Implementasi:**
 - Model AI dilatih menggunakan dataset yang diperoleh dari modul `jetbot_collect_data`. Model ini digunakan untuk mengklasifikasikan jalur di depan JetBot sebagai "free" atau "blocked."
 - Saat simulasi dijalankan, JetBot terus menganalisis data dari kamera secara real-time. Jika jalur terdeteksi sebagai "blocked," JetBot akan mengubah arah untuk menghindari tabrakan.
- **Analisis Hasil:**
 - **Keberhasilan:** JetBot mampu mendeteksi rintangan di depan dan melakukan penghindaran dengan cukup baik dalam kondisi yang sederhana.
 - **Kendala:** Model AI mungkin tidak selalu konsisten dalam pengambilan keputusan saat menghadapi situasi lingkungan yang lebih rumit atau ketika rintangan muncul tiba-tiba. Hal ini menunjukkan bahwa model mungkin perlu ditingkatkan dengan data yang lebih kaya atau dengan algoritma yang lebih canggih.
- **Kesimpulan:** Modul ini berhasil menunjukkan bahwa JetBot mampu melakukan penghindaran tabrakan menggunakan AI. Namun, untuk keakuratan yang lebih tinggi dan respons yang lebih cepat, diperlukan optimasi model dan pengumpulan data tambahan.

Kesimpulan Akhir

Proyek ini berhasil menyediakan solusi simulasi berbasis AI untuk pengendalian otonom JetBot. Tiga modul yang diimplementasikan memberikan fondasi yang kuat untuk mengembangkan dan menguji sistem penghindaran tabrakan dalam skenario simulasi. Simulasi **JetBot Basic Motion** dan `jetbot_collect_data` berjalan lancar, menyediakan data yang dibutuhkan untuk modul lanjutan seperti `jetbot_collision_avoidance`.

Namun, ada beberapa area yang bisa ditingkatkan, termasuk kalibrasi motor untuk manuver yang lebih presisi dan pengumpulan dataset yang lebih beragam agar AI dapat bekerja dengan lebih akurat. Peningkatan dalam kompleksitas data juga akan membantu model AI dalam membuat keputusan yang lebih baik dalam lingkungan yang dinamis dan beragam.