

Analisi Program Jetbot

1. Program jetbot_collect_data

Program jetbot_collect_data dirancang untuk mengumpulkan data berupa gambar yang diperlukan dalam proses pelatihan model klasifikasi pada sistem penghindaran tabrakan. Melalui program ini, JetBot dapat digerakkan secara manual ke berbagai posisi, dan pengguna dapat menekan tombol tertentu untuk mengkategorikan situasi yang dihadapi JetBot. Apabila pengguna menekan tombol F, gambar akan disimpan dalam folder "free," yang mengindikasikan bahwa jalan aman dilewati, sedangkan jika tombol B ditekan, gambar akan disimpan dalam folder "blocked," yang menandakan adanya rintangan yang perlu dihindari. Program ini mengharuskan minimal 20 gambar untuk setiap kategori sebagai persiapan dataset yang memadai sebelum pelatihan dimulai. Secara keseluruhan, program ini menghasilkan dataset berbentuk gambar yang terbagi dalam dua kategori ("free" dan "blocked"), yang akan digunakan untuk melatih model dalam mengenali kondisi jalan yang aman atau berbahaya.

2. Program jetbot_train

Program jetbot_train bertujuan untuk melatih model klasifikasi yang dapat membedakan antara kondisi "free" (jalur aman) dan "blocked" (terhalang) berdasarkan dataset yang dikumpulkan melalui program sebelumnya. Pada tahap awal, dataset diproses dengan augmentasi seperti ColorJitter untuk memperkaya variasi data dan diubah ke ukuran 224x224 piksel, sesuai dengan struktur jaringan saraf ResNet18. Dataset kemudian dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih dan data uji. Program ini menggunakan train_loader dan test_loader untuk memastikan proses pemuatan data dalam batch sehingga lebih efisien. Model ResNet18 digunakan dengan modifikasi pada layer fully connected untuk menyesuaikan klasifikasi biner. Pelatihan dilakukan dalam 30 epoch, menggunakan optimasi SGD dengan learning rate 0.001 dan momentum 0.9. Setelah setiap epoch, akurasi model dihitung, dan model terbaik dengan akurasi tertinggi disimpan pada file best_model_resnet18.pth. Output dari program ini adalah model yang sudah terlatih untuk mengklasifikasi gambar menjadi "free" atau "blocked," yang akan digunakan dalam proses navigasi JetBot.

3. Program jetbot_collision_avoidance

Program jetbot_collision_avoidance bertugas mengimplementasikan model klasifikasi yang telah dilatih sebelumnya agar JetBot mampu menghindari rintangan secara otonom. Program ini memuat model yang telah disimpan dalam best_model_resnet18.pth dan memanfaatkannya untuk memprediksi kondisi lingkungan di sekitar JetBot. Kamera yang terpasang pada JetBot mengambil gambar, yang kemudian diproses menggunakan fungsi preprocessCameraImage untuk dinormalisasi dan dikonversi menjadi tensor yang kompatibel dengan model. Output dari model diproses menggunakan fungsi softmax untuk mengubahnya menjadi probabilitas, yang

menunjukkan tingkat keyakinan model terhadap klasifikasi "free" atau "blocked." Jika probabilitas kategori "blocked" lebih dari 0.5, JetBot diarahkan untuk berbelok guna menghindari rintangan; jika probabilitas "free" lebih besar, JetBot akan melanjutkan perjalanan maju. Program ini memungkinkan JetBot bergerak secara mandiri dan menghindari rintangan di jalurnya berdasarkan prediksi dari model AI secara real-time.

Kesimpulan

Ketiga program ini bekerja secara terintegrasi untuk membangun sistem penghindaran tabrakan berbasis AI pada JetBot. Program `jetbot_collect_data` mengumpulkan data gambar yang diperlukan, `jetbot_train` melakukan pelatihan model klasifikasi menggunakan data tersebut, dan `jetbot_collision_avoidance` mengimplementasikan model terlatih untuk memungkinkan navigasi otonom pada JetBot. Kombinasi dari dataset yang berkualitas, model yang terlatih dengan baik, dan implementasi prediksi berbasis AI memungkinkan JetBot untuk bergerak dengan aman sambil menghindari rintangan di lingkungan sekitar.