

Nama : Hamdan Syaifuddin Zuhri

NIM : 1103220220

Kelas : TK-45-G09

#Tugas Week 6 Robotika

Analisis Simulasi

A. Implementasi PRM dengan Matplotlib

Simulasi algoritma Probabilistic Roadmap (PRM) menunjukkan efektivitas pendekatan berbasis sampling dalam perencanaan jalur pada lingkungan yang kompleks. Dengan menghasilkan node secara acak dan menghubungkannya berdasarkan kedekatannya, algoritma ini membentuk roadmap yang memfasilitasi pencarian jalur yang dapat dilalui. Hasil jalur kemudian dioptimalkan berdasarkan konektivitas antar node yang divisualisasikan sebagai jaringan edges, memberikan gambaran yang jelas tentang rute yang dapat diambil robot.

Dalam simulasi ini, umpan balik visual seperti penandaan titik start dan goal serta penggunaan warna yang berbeda untuk roadmap probabilistik dan jalur terpendek meningkatkan pemahaman hasil. Penggunaan matplotlib untuk visualisasi membuat interpretasi hasil lebih intuitif, menunjukkan penerapan praktis algoritma dalam masalah robotika dunia nyata. Namun, efektivitas PRM bergantung pada kepadatan node dan radius yang digunakan untuk menghubungkannya, yang memengaruhi kelengkapan roadmap dan optimalitas jalur yang ditemukan.

B. Probabilistic Roadmap

Simulasi PRM menunjukkan bagaimana algoritma ini membangun peta probabilistik dengan memilih titik acak dalam ruang bebas dan menghubungkannya untuk membentuk jalur yang memungkinkan robot bergerak dari titik awal ke tujuan. Dengan visualisasi di RViz, proses perencanaan lintasan PRM terlihat secara jelas, memanfaatkan jaringan graf untuk merencanakan perjalanan dalam lingkungan yang kompleks.

PRM efektif dalam mengatasi masalah navigasi di ruang yang besar dan kompleks dengan mengurangi komputasi yang diperlukan untuk merencanakan jalur secara langsung. Namun, simulasi ini juga menyoroti tantangan dalam menghindari rintangan kecil atau dinamis yang mungkin belum dipertimbangkan dalam pemetaan awal, yang dapat mempengaruhi keefektifan jalur yang direncanakan.

C. Algoritma Rapidly-Expanding Random Trees (RRT)

Simulasi algoritma Rapidly-Expanding Random Tree (RRT) yang dijalankan menggunakan ROS dan Rviz menunjukkan bagaimana sebuah robot atau agen dapat merencanakan jalur dari posisi awal menuju tujuan dalam lingkungan yang kompleks dan penuh rintangan. Proses perencanaan jalur ini dilakukan dengan membangun pohon secara acak untuk menjelajahi ruang dan menghindari rintangan yang ada, menghasilkan jalur yang relatif efisien meskipun tidak selalu optimal. Visualisasi di Rviz memungkinkan pengguna untuk melihat proses pembuatan pohon secara dinamis, dengan marker yang menunjukkan langkah-langkah yang diambil oleh algoritma untuk mencapai tujuan. Hasil simulasi ini mengilustrasikan potensi algoritma RRT dalam aplikasi robotika untuk navigasi otonom dalam lingkungan yang dinamis dan tidak diketahui sebelumnya.