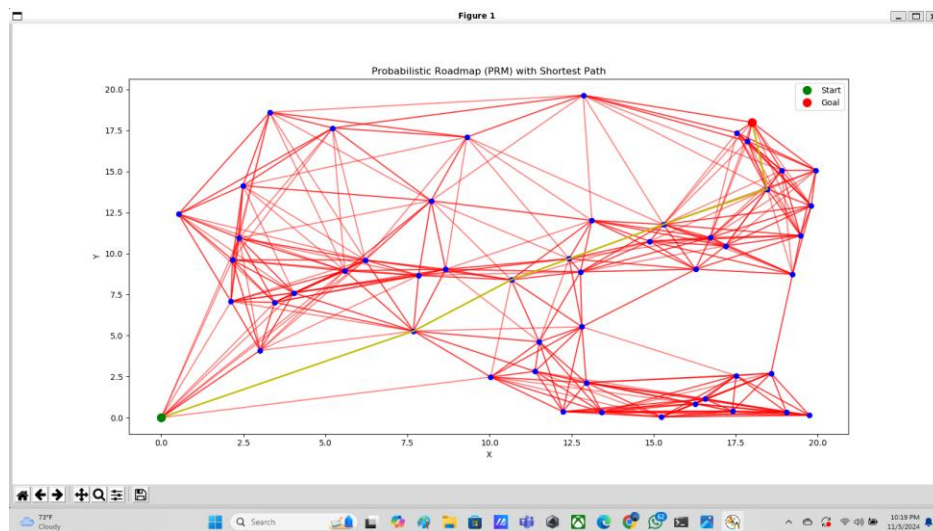


Nama : Ketut Satria Wibisana
NIM : 1103213148
Kelas : TK-45-G09

Analisis Implementasi dan Simulasi Probabilistic Roadmap (PRM) dan Rapidly-Expanding Random Trees (RRT) di ROS

1. Analisis Implementasi dan Simulasi PRM dengan Python

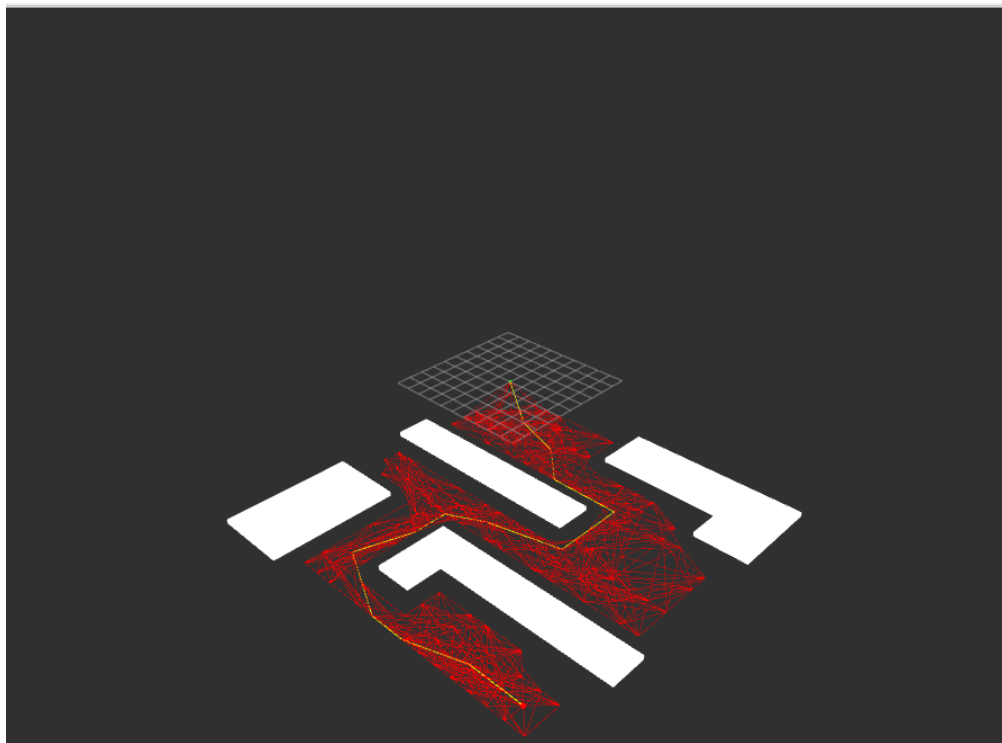
Pada implementasi PRM menggunakan Python, fokusnya adalah membangun roadmap yang terdiri dari node acak yang terhubung dalam area bebas hambatan. Dalam pendekatan ini, algoritma PRM menyusun graf dari node yang terhubung oleh edge jika jarak antar node berada dalam radius tertentu. PRM biasanya diterapkan pada lingkungan statis. Pada simulasi PRM dengan Python, matplotlib digunakan untuk memvisualisasikan roadmap dan jalur yang ditemukan, sehingga pengguna dapat melihat lintasan dari titik awal ke tujuan dalam tampilan dua dimensi yang sederhana. Namun, simulasi ini terbatas pada tampilan statis dan kurang fleksibel dibandingkan simulasi berbasis ROS yang memungkinkan integrasi lebih mendalam.



Gambar di atas menunjukkan node dan edge dari roadmap dalam lingkungan dua dimensi tanpa hambatan fisik berarti. Titik awal diberi warna hijau, sedangkan tujuan diberi warna merah, dan garis kuning menandai jalur terpendek yang ditemukan di antara keduanya. Garis merah menggambarkan koneksi antar-node yang membentuk roadmap PRM, dengan node-node yang terlihat sebagai titik biru. Visualisasi ini memudahkan analisis efektivitas PRM dalam menemukan jalur optimal di lingkungan terbuka dalam pengaturan dua dimensi.

2. Analisis Implementasi dan Simulasi PRM dengan RViz

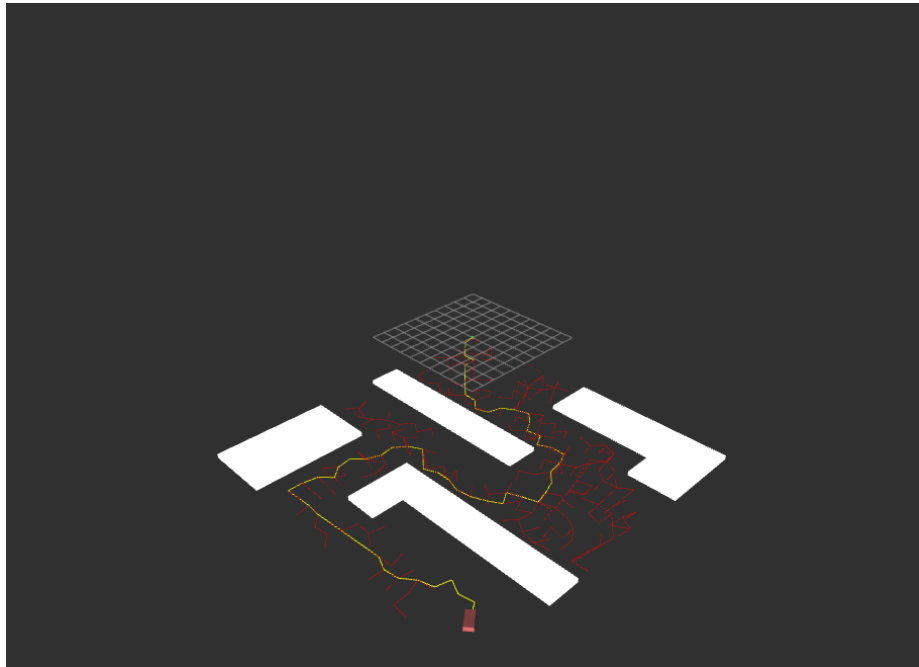
Menggunakan PRM di ROS dengan visualisasi di RViz memberikan pendekatan yang lebih lengkap dan realistis dibandingkan dengan Python standar. Di RViz, node dan edge yang membentuk roadmap divisualisasikan sebagai marker dalam lingkungan tiga dimensi, memberikan gambaran yang lebih mendekati aplikasi di dunia nyata. RViz memudahkan integrasi PRM dengan sistem lain di ROS dan memungkinkan pengguna untuk langsung memvisualisasikan dan mengatur parameter PRM. Implementasi ini juga memberikan kontrol yang lebih baik dalam mengelola lingkungan dinamis, berbeda dengan PRM berbasis Python yang hanya menggunakan matplotlib.



Gambar di atas menampilkan jalur roadmap yang terdiri dari node dan edge di lingkungan dengan beberapa hambatan, yang diwakili oleh bentuk putih. Koneksi antar-node dalam roadmap ditunjukkan dengan garis merah, sedangkan garis kuning menandai jalur terpendek dari titik awal ke tujuan. Visualisasi ini memungkinkan analisis efektivitas PRM dalam menemukan jalur optimal di lingkungan kompleks yang memiliki hambatan.

3. Analisis Implementasi RRT di ROS dengan Rviz

Implementasi RRT di ROS dengan visualisasi di RViz menawarkan pendekatan yang berbeda dari PRM, karena RRT dirancang untuk eksplorasi ruang secara bertahap. Pohon jalur dibangun dari titik awal menuju target dengan memperluas node secara acak ke arah ruang bebas hambatan. Visualisasi RRT di RViz memungkinkan pengguna melihat perkembangan jalur secara dinamis, dengan pohon yang terbentuk melalui proses ekspansi bertahap. Algoritma RRT sangat cocok untuk lingkungan dinamis atau tidak pasti, karena tidak memerlukan roadmap awal seperti PRM, sehingga lebih fleksibel dan adaptif dalam menghadapi hambatan yang bergerak atau berubah.



Gambar di atas menampilkan peta yang memiliki beberapa hambatan, direpresentasikan oleh blok putih. Jalur RRT terlihat sebagai garis merah yang bercabang secara acak untuk menjelajahi ruang di sekitar hambatan. Garis kuning menunjukkan lintasan yang berhasil dibentuk dari titik awal hingga tujuan, menghindari hambatan di sepanjang jalan. Algoritma RRT sangat cocok untuk lingkungan dengan hambatan karena dapat menjelajahi ruang dengan efisien melalui cabang-cabang yang tumbuh dari titik awal menuju area tujuan. Visualisasi di RViz ini memungkinkan pengguna melihat bagaimana algoritma RRT mencari jalur bebas hambatan di antara objek-objek dalam peta.