

GÖREV 3: Otonom Navigasyon ve Performans Analizi Raporu

1. Amaç

Bu çalışmanın amacı, Görev 2'de haritası çıkarılan laboratuvar ortamında, Turtlebot'un belirlenen hedef noktalara (waypoints) otonom olarak gitmesini sağlamaktır. Çalışma boyunca özellikle Jetson Nano üzerindeki navigasyon yığını (navigation stack) performansı ve donanım limitleri test edilmiştir.

2. Sistem Yapılandırması (Configuration)

Donanım kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle standart ROS parametrelerinde aşağıdaki kritik değişiklikler yapılmıştır:

- Planlama Frekansı (Controller Frequency):** İşlemci yükünü azaltmak için 10 Hz'den 2.0 Hz'e düşürüldü.
- Tolerans (Transform Tolerance):** İletişim gecikmeleri için 0.5s yerine 3.0s kullanıldı.
- Parçacık Sayısı (AMCL):** Lokalizasyon yükünü azaltmak için maksimum parçacık sayısı 2000 ile sınırlandı.

3. Görev Kodları

Python Kodu: scripts/task_3_dynamic.py

Hedef Noktalar: config/gorev_listesi.yaml

4. Kritik Analiz: Çözülemeyen Performans Sorunları

Görev süresince robot hedef noktalara ulaşmayı başarsa da, stabil ve akıcı bir sürüş elde edilememiştir. Aşağıdaki problemler, uygulanan tüm yazılımsal optimizasyonlara rağmen devam etmiştir:

Problem 1: "Dur-Kalk" (Oscillation) Davranışı

Robot, hedefe giderken sürekli olarak duraksamakta, sonra tekrar ilerlemektedir.

- Uygulanan Çözüm:** Kontrolcü frekansı 2.0 Hz'e kadar düşürüldü.
- Sonuç:** Sorun çözülemedi.

Problem 2: Kurtarma Davranışları (Recovery Behaviors)

Robot açık alanda bile sık sık "Rotate Recovery" (Dönerek Kurtarma) moduna girmektedir.

- Gözlem: Robotun önünde engel olmamasına rağmen, lokal planlayıcı geçerli bir rota bulamadığını raporlayıp robotu kendi etrafında döndürmektedir.

Problem 3: Hedefe Varış Süresi

Sürekli dur-kalk yapması ve hesaplama gecikmeleri nedeniyle, hedefe varış süresi olması gerekenden uzun sürmüştür.

5. Sonuç ve Öneriler

Bu proje kapsamında, giriş seviyesi bir yapay zeka bilgisayarı olan Jetson Nano üzerinde tam kapsamlı bir navigasyon yığını (SLAM + AMCL + Move Base) çalıştırılmıştır.

Deney Sonuçları:

1. Robot, belirlenen 4 hedefi de ziyaret edebilmiştir (Görev Tamamlandı).
2. Ancak sürüş kalitesi, donanım yetersizliği nedeniyle "DeneySEL" seviyede kalmış, endüstriyel/akıcı bir sürüş sağlanamamıştır.