

ROS 2, micro-ROS ve Gazebo Kapsamlı Tanıtımı

1. ROS 2 - Giriş

Robot Operating System (ROS 2), açık kaynaklı bir robot yazılımıdır ve robotların insanlarla etkileşimde bulunabilmesi için güçlü bir yazılım altyapısı sunar. Robotik yazılımlar arasındaki çeşitlilik, bu tür genel bir sistemin yaratılmasında önemli bir yer tutar. ROS 2, iletişim protokolleri ve robotik donanımlar arasında standart bir yapı sunarak, laboratuvarlardan endüstriye geniş bir kullanım alanına hitap eder.

2. Gazebo - Simülasyon Ortamı

Gazebo, ROS ortamında kullanılan güçlü bir simülasyon aracıdır. Gazebo ile robotların fiziksel modelleri, sensör verileri ve çevre etkileşimleri detaylı bir şekilde simüle edilebilir. Gazebo ile bir robotun hareketleri test edilirken, RViz platformunda her eklem ve hareket kabiliyeti ayrı ayrı incelenebilir.

3. micro-ROS - Düşük Güçlü İşlemci Entegrasyonu

micro-ROS, STM32, Esp vb.. gibi düşük güçlü donanımları ROS ekosistemine dahil etmek amacıyla geliştirilmiştir. ROS 2'de serial, Bluetooth ve Ethernet gibi çeşitli bağlantılar desteklenirken, micro-ROS bu donanımların bir ROS 2 düğümü olarak çalışmasını sağlar. Bu sayede, ROS ve Gazebo arasında veri aktarımı yapılabilir ve ROS 2, UART-DMA gibi kanalları destekleyen daha sağlam iletişim özelliklerine sahip olur.

4. ROS 2 ve micro-ROS Kurulumu

- **İşlemci Uygunluğu:** STM32 veya Zephyr gibi RTOS'leri destekleyen işlemcilerde micro-ROS'un yüklenebilmesi için CMSIS ve FreeRTOS entegrasyonları yapılmalıdır. Bu, donanım ve yazılım uyumluluğunu artırarak ROS 2 ile uyumlu hale getirir.
- **ROS Agent ve UART Ayarları:** ROS Agent, ROS 2 ve micro-ROS arasındaki veri iletişimini sağlamak için gereklidir. UART_DMA özelliği aktif edilerek, ROS 2'ye veri aktarımı sağlanabilir.

5. URDF ve SDF Formatları

URDF (Universal Robot Description Format), XML tabanlı bir formattır ve robotların kinematik ve dinamik tanımlamalarını yapar. Ancak, URDF formatı yalnızca robotun temel eklemlerini ve link yapılarını içerir. Gazebo, daha ileri seviye özellikler sunan SDF (Simulation Description Format) formatını kullanır. Bu format, robotun dünyadaki tüm hareketlerini ve fiziksel özelliklerini içerir.

- **XACRO:** URDF formatının daha esnek bir versiyonu olan XACRO, aynı yapıların birden çok kez tekrarlanmasını önlemek için makro tanımlamaları içerir ve daha kompleks robot tanımlamaları yapılmasına olanak tanır.

6. Gazebo'da Robot ve Sensör Tanımlamaları

- **Sensör Tanımları:** Hokuyo gibi sensörler için URDF dosyasına sensör etiketleri eklenir. Sensörler sabit bir konumda tanımlandığı için genellikle eklem ayarları yapılmaz. Gazebo'da sensor pluginleri ile entegre edilerek veri aktarımı yapılabilir.

- **Plugin Yapısı:** Gazebo ile ROS 2 entegrasyonunda, sensör pluginleri (örn. libgazebo_ros_laser.so), topic aracılığıyla verilerin yayınlanmasını sağlar.

7. Dosya Yapısı ve ROS 2 Kontrol Yapısı

Gazebo ve ROS 2 entegrasyonunda belirli bir dosya yapısı önerilir:

- **launch dosyaları:** ROS 1 için .launch, ROS 2 için .launch.py uzantılı dosyalar kullanılır.
- **Controller Yapısı:** ROS kontrol kısmında, joint_trajectory, joint_position, point_velocity gibi kontroller bulunur ve bu kontroller bir YAML dosyası ile geçersiz kılınabilir. Gazebo'da ROS kontrolü ile hem simülasyon hem de donanım yönetimi aynı anda yapılabilir.

8. RViz ve Gazebo Arasında Robotun Test Edilmesi

Robot modelleme sürecinde Gazebo ve RViz birlikte kullanılır. Robot modeli oluşturulurken ilk olarak RViz'de test edilir ve ardından Gazebo'ya aktarılır. Model, hem Gazebo hem de RViz ortamında çalıştırılabilir; böylece fiziksel olarak nasıl hareket edeceği simülasyon ortamında test edilmiş olur.

9. ROS 2 & Gazebo Entegrasyon Süreci

- **ROS Topic İletişimi:** Her model çalıştırıldığında belirlenen topicler üzerinde haberleşir. Bazı topicler publisher, bazıları ise subscriber olarak çalışır ve simülasyon esnasında sürekli veri akışı sağlar.

ROS' un yüklemek için tıklayınız...

Linux a microRos ve Ros-agent kurmak için tıklayınız...

Stm32 ye microRos kurmak için tıklayınız...

ROS2, STMCubeIDE ve microRos kurulumu, detaylı video için tıklayınız...

Husky modelinin yüklenmesi için tıklayınız...

Drone modelinin yüklenmesi için tıklayınız...

Yukarıdaki kurulumların, sizin Linux unuza göre yapılması gerekmektedir.