

Nama : Ilham Muhamad Firdaus

NIM : 1103202001

UAS Robotika

Robot Autonomy

Chapter 1: Introduction to ROS

Robotika adalah ilmu yang mempelajari desain, konstruksi, dan penerapan robot. Robot adalah mesin otomatis yang dapat melakukan tugas, baik menggantikan manusia maupun bekerja sama dengan mereka. Klasifikasi robot beragam, tergantung jenis, ukuran, dan aplikasinya. Beberapa jenis umum meliputi robot manipulator, robot mobile, dan robot industri. Ukurannya pun bervariasi, mulai dari mikrobotika hingga robotika konstruksi raksasa. Aplikasi robot juga luas, mencakup manufaktur, otomotif, kesehatan, bahkan militer.

Robot terdiri dari tiga komponen utama: sistem kontrol, sensor, dan aktuator. Sistem kontrol bertanggung jawab atas pengarahan dan pengendalian. Sensor bertugas mengumpulkan informasi lingkungan. Aktuator berfungsi menggerakkan robot. Sistem robotika terdiri dari subsistem seperti sistem kontrol, sensor, aktuator, dan komunikasi. Sistem kontrol mengatur dan mengendalikan robot. Sensor mengumpulkan informasi lingkungan. Aktuator menggerakkan robot. Sistem komunikasi menghubungkan subsistem-subsistem tersebut.

ROS, atau Robot Operating System, adalah sistem operasi robot open-source dan lintas platform. ROS dapat berjalan di berbagai platform, termasuk Linux, Windows, dan macOS. Namun, ROS pada umumnya digunakan di Linux karena Linux merupakan sistem operasi yang populer dan stabil untuk robotika.

Chapter 2: Getting Started with ROS Programming

ROS adalah sistem operasi robot open-source dan lintas platform. ROS memungkinkan pengembangan aplikasi robotika kompleks. Untuk memulai, ROS perlu diinstal di komputer. Unduh ROS dari situs web mereka. Setelah terinstal, konfigurasi ROS sesuai kebutuhan. Gunakan ROS package manager untuk mengunduh dan menginstal paket ROS. Topik ROS adalah cara komunikasi antar node ROS. Node ROS adalah program yang berjalan di ROS. Service ROS adalah cara melakukan permintaan atau memberikan layanan antar node ROS.

ROS Package adalah koleksi node, topic, dan service yang saling terkait. ROS Package adalah cara yang efektif untuk mengorganisir kode ROS. ROS Package dapat digunakan untuk

mengembangkan aplikasi robotika kompleks, mulai dari aplikasi sederhana hingga aplikasi kompleks. ROS Package terdiri dari beberapa file, yaitu:

- package.xml: File ini berisi informasi tentang package, seperti nama, versi, dan dependensi.
- CMakeLists.txt: File ini digunakan untuk membangun package.
- mainpage.dox: File ini berisi ringkasan singkat tentang package.
- Makefiles: File ini digunakan untuk membangun package di Linux.

Chapter 3: Working with ROS for 3D Modeling

Pemodelan robot adalah proses pembuatan model matematika robot. Model ini dipakai untuk berbagai tujuan, termasuk simulasi, perencanaan, dan kontrol. Pemodelan kinematik menentukan hubungan antara posisi dan kecepatan berbagai bagian robot. Pemodelan dinamik menentukan hubungan antara gaya dan momentum bagian-bagian tersebut. Pemodelan sensor menentukan hubungan antara input dan output sensor. Gazebo adalah simulator robot realistik untuk menguji dan mengevaluasi model sebelum implementasi di dunia nyata.

Pemodelan 3D adalah proses membuat representasi 3D dari objek atau lingkungan. Pemodelan 3D dapat digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk desain produk, simulasi, dan animasi. ROS dapat digunakan untuk pemodelan 3D dengan menggunakan berbagai package yang tersedia. Beberapa package yang populer untuk pemodelan 3D dengan ROS meliputi:

- urdf: Package ini digunakan untuk mendefinisikan model robot 3D.
- meshlab: Package ini digunakan untuk mengedit dan merender mesh 3D.
- octomap: Package ini digunakan untuk membuat peta 3D dari lingkungan.

Chapter 4: Simulating Robots Using ROS and Gazebo

ROS dan Gazebo adalah dua alat yang populer untuk pengembangan aplikasi robotika. ROS adalah sistem operasi robot open-source dan lintas platform, sedangkan Gazebo adalah simulator robot 3D. Simulasi robot adalah proses membuat model virtual dari robot dan lingkungannya. Simulasi robot dapat digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk:

- Pengujian dan debugging perangkat lunak robot
- Pembelajaran dan pengembangan keterampilan robotik
- Evaluasi kinerja robot

Untuk menggunakan ROS dan Gazebo untuk simulasi robot, perlu menginstal kedua alat tersebut di komputer. Dan dapat mengunduh ROS dari situs web ROS dan Gazebo dari situs

web Gazebo. Setelah ROS dan Gazebo terinstal, selanjutnya dapat mulai mengembangkan aplikasi simulasi robot. Dan dapat menggunakan ROS untuk mengembangkan perangkat lunak robot, dan dapat menggunakan Gazebo untuk mensimulasikan robot dan lingkungannya.

Chapter 5: Simulating Robots Using ROS, CoppeliaSim, and Webots

ROS, CoppeliaSim dan Webots adalah tiga alat yang populer untuk simulasi robot. ROS adalah sistem operasi robot open-source dan lintas platform, sedangkan CoppeliaSim dan Webots adalah simulator robot 3D. ROS dapat digunakan untuk simulasi robot dengan menggunakan berbagai package yang tersedia. Beberapa package yang populer untuk simulasi robot dengan ROS meliputi:

- gazebo: Package ini digunakan untuk mensimulasikan robot dan lingkungannya di Gazebo.
- moveit!: Package ini menyediakan perangkat lunak untuk perencanaan dan kontrol gerakan robot.
- octomap: Package ini digunakan untuk membuat peta 3D dari lingkungan.

Dan CoppeliaSim adalah simulator robot 3D yang kuat dan realistis. CoppeliaSim menyediakan berbagai fitur yang dapat digunakan untuk simulasi robot, termasuk:

- Model 3D yang realistis: CoppeliaSim menyediakan berbagai model 3D robot, termasuk robot manipulator, robot mobil, dan robot humanoid.
- Fisika yang realistis: CoppeliaSim menggunakan fisika yang realistis untuk mensimulasikan gerakan robot dan interaksinya dengan lingkungannya.
- Pemrograman yang mudah: CoppeliaSim menyediakan API yang mudah digunakan untuk pemrograman robot.

Sedangkan Webots adalah simulator robot 3D yang populer dan mudah digunakan. Webots menyediakan berbagai fitur yang dapat digunakan untuk simulasi robot, termasuk:

- Model 3D yang realistis: Webots menyediakan berbagai model 3D robot, termasuk robot manipulator, robot mobil, dan robot humanoid.
- Fisika yang akurat: Webots menggunakan fisika yang akurat untuk mensimulasikan gerakan robot dan interaksinya dengan lingkungannya.
- Pemrograman yang mudah: Webots menyediakan API yang mudah digunakan untuk pemrograman robot.