두산 Rokey Boot Camp

**스터디 주간 활동 보고서**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **팀명** | THOR | **제출자 성명** | 구민재 |
| **참여 명단** | **구민재, 인제민, 한민석(보고서수정)** | | |
| **모임 일시** | **2025년 06월 17일 20:30 ~ 22:30시(총 2시간)** | | |
| **장소** | Discord 화상 채팅 | **출석 인원** | 3명 |
| **학습목표** | 과제 리뷰, Gazebo 실습 | | |
| **학습내용** | **1. 정규수업 ROS 기초 1~4차시, 기초 1주차 주간 과제**   * 1차시: 컴퓨터 구조와 운영체제, CLI 기본 명령어 * 2차시: 여러 통신 방식 특징 * 3차시: 로봇의 구성 및 ROS2 turtlesim 활용 * 4차시: ROS1 vs ROS2, ROS2의 구성 요소   **2. Gazebo 실습 및 PID 제어기 적용**   * Gazebo 구동 및 rqt를 통한 토픽 구조 확인 * PID Control 기초개념 학습 * matplotlib을 통한 로봇 관절 상태 check   **PID Control 기본개념**  PID(Proportional-Integral-Derivative) Controller  \* 제어 시스템에서 가장 널리 사용되는 피드백 제어기  \* 출력값과 설정 값의 오차를 계산하여, 이를 기반으로 제어값 생성  PID 제어 수식  : Proportional Gain  : Integral Gain  : Derivative Gain  P(비례항): 현재 오차에 비례하며, 오차에 빠르게 반응  I(적분항): 오차 누적값으로, 정상 상태 오차 제거  D(미분항): 오차의 변화율로, overshoot 억제 및 안정성 향상  \* PID 제어의 성능 지표   |  |  | | --- | --- | | 용어 | 설명 | | Transient Area(과도 영역) | 시스템 응답이 처음 변화하기 시작하여 정상 상태에 도달하기 전까지의 구간 | | Steady-State Area (정상 상태 영역) | 출력이 더 이상 변화하지 않고, set point 에 근접하여 유지되는 구간 | | Rising time (상승 시간) | 응답이 목표값의 10%에서 90%까지 도달하는 데 걸리는 시간 | | Overshoot (오버슈트) | 응답의 피크값과 정상 상태 값의 차이 | | Settling time (정착 시간) | 출력이 목표 값의 오차율이 5% 또는 2% 범위 내로 진입하고, 다시 벗어나지 않게 되는 시간 | | Steady-state error (정상 상태 오차) | 정상 상태에서 출력과 목표 값 사이의 차이 |     **<PID Controller Step Response>**    **<PID Controller to Robot Model(python)>**    **<rqt\_graph for the system>**    **<각 조인트별 Position,Goal,Error>**  matplotlib을 통한 plot 각 조인트별로 적용하여 시각화  각 조인트별 에러를 줄이기 위하여 조인트별 제어기 작용    **<Gazebo Simulator & Matplotlib>** | | |
| **활동평가** | 과제 리뷰, Gazebo 실습에 적극 참여  pid 제어에 대한 기본적인 개념을 학습하고, gazebo에 적용함  graph를 통해 에러를 보고 게인튜닝을 진행함 | | |
| **과제** | 1. PID 게인 값을 튜닝하여 로봇팔 안정적으로 구동 2. 추가 개발 항목 구상 | | |
| **향후 계획** | * ROS 커리큘럼 입문 1주차 과제 리뷰 * Gazebo 시뮬레이션을 활용한 실습 및 토크 센서 값 받아올 수 있는지 알아보기 | | |
| **첨부 자료** |  | | |