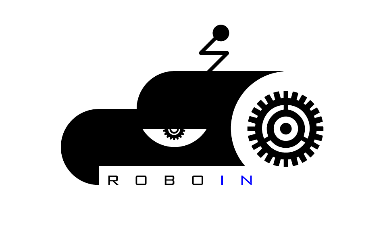
**<로보인 프로젝트 진행 보고서>**

**<3축 짐벌제작>**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 팀원 이름 | 학번 | 학과 | 학년 (\* 학년 \* 학기 수료기준) |
| 임예원 | 2019145010 | 기계공학과 | 2학년 1학기 |
| 함도현 | 2019145104 | 기계공학과 | 2학년 1학기 |
| 이석재 | 2020145084 | 기계공학과 | 3학년 1학기 |
|  |  |  |  |

**<프로젝트 개요 및 목표>**

|  |
| --- |
| 3축 짐벌을 만들어서 여러 상황에 테스트를 진행한다. 1차적으로 PID 제어등 일반적인 제어 알고리즘을 통해 작동하는 짐벌을 만들고, 이후 강화학습 등 새로운 알고리즘을 적용하여 성능을 개선시키고자 한다.   * 아두이노, C/C++ 사용 * 매주 토요일 pm 11시 모임 |

**<프로젝트 진행 사항>**

- 참여 기간: 2022년 4월 9일 ~

- 총 진행 시간 :

1. **배경 지식**
2. **팀원 별 역할분담**

* 임예원: 조장 // 소프트웨어 설계, 알고리즘 구현
* 함도현: 소프트웨어 설계, 제어 알고리즘 담당
* 이석재: 하드웨어 설계 및 프린트

1. **하드웨어 구성 물품**
2. **진행일지**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **01** | 날짜: 2022년 4월 9일  진행시간: 1.5 시간 | |
| 팀원 자기 소개 및 인사  프로젝트 방향 설정   * 3축 짐벌 제작 목표 * 아두이노, C/C++ 사용 * 일반적인 제어방식인 PID 제어를 우선적으로 도전하고, 이후 강화학습 등 새로운 제어 기술에 도전해본다. * 매주 토요일 오후 11시 만남   다음 회의까지,   * 3축짐벌에 대한 자료조사 및 배경지식 습득 | | |
| **02** | 날짜: 2022년 4월 16일  진행시간: 1시간 | |
| 프로젝트 방향 설정   * BLDC 모터사용(동아리 방 비품) * 3축 짐벌 프레임 사용 (브래킷 3개 연결) * 파지방식에 구애받지 않도록 프레임만 우선적으로 완성 * 3D프린팅 방식은 내구성에 문제가 예상되므로, 캐드 파일을 이용해 프레임 외주 예정 * 캐드 파일은 가능하다면 동아리에 선행했던 팀들의 파일을 수령   (없다면 직접설계)   * 1차 목표는 하드웨어를 완성하는 것으로 잡고 최대한 빠르게 진행하도록 한다. * PID제어 게인 값 Kp, Ki, Kd을 찾기 위해 Grid Search, Random Search, Bayesian Optimization을 활용해본다.   다음 회의까지,   * 동아리방 BLDC 모터 종류 확인 및 대여 * 캐드 파일 이메일 보내보기 | | |
| **03** | | 날짜: 2022년 4월 23일  진행시간: 1시간 |
| 프로젝트 방향   * 프로토 타입을 먼저 만들어보고 센서 등 작동 원리를 파악한다 * 프로토 타입을 통해 모터의 종류를 선정한다. * 프로토 타입을 통해 제어의 정밀도 목표를 설정한다. * 프로토 타입은 최대한 기존 재료를 활용하여 간단하게 제작한다.   다음 회의까지,   * 프로토 타입 제작 * 모터 선정 * 깃헙 계정 활성화 | | |
| **04** | | 날짜: 2022년 4월 30일  진행시간: 5시간 |
| 프로젝트 진행사항   * MPU6050 센서 활용 테스트 진행 -> 센서 값 노이즈 해결 필요 * 모터와 전원 연결 후 작동 안함. 적절한 모터 드라이버 및 전원 필요   다음 회의까지,   * 센서 노이즈 해결 * 모터 선정 및 회로도 작성 | | |
| **05** | | 날짜: 2022년 5월 29일  진행시간: 1시간 |
| 프로젝트 진행사항   * CAD를 이용해 3D 프린팅으로 하드웨어 설계하기로 결정. * MPU6050 라이브러리 분석   다음 회의까지,   * MPU6050 센서 라이브러리 분석 및 코드 작성 * CAD도면 작성 * 회로도 완성 | | |
| **06** | | 날짜: 2022년 6월 5일  진행시간: 5시간 |
| 프로젝트 진행사항   * 모터 선정 완료. DC모터로 하기로 함. -> 구매완료 * 회로도 작성 완료   다음 회의까지,   * (시험기간) | | |
| **07** | | 날짜: 2022년 6월 22일  진행시간: 12시간 |
| 프로젝트 진행사항   * CAD 및 3D 프린터 활용 하드웨어 설계 완료 * MPU6050 라이브러리 활용 Wrapper 코드 작성 * PID제어 구현 * MPU6050 센서가 작동을 멈추는 경우 발생 -> 해결 필요   다음 회의까지,   * MPU6050 센서 오작동 원인 파악 및 해결 | | |
| **08** | | 날짜: 2022년 7월 1일  진행시간: 6시간 |
| 프로젝트 진행사항   * MPU6050 오작동은 아두이노 I2C통신시 timeout을 걸지 않아 생기는 문제로 추정. Timeout을 걸어주고 오작동이 줄어드는 것을 확인함. * P제어만 활용하여 Pitch Motor 제어 성공함.   다음 회의까지,   * PID제어 활용하여 Pitch Motor control. | | |
| **09** | | 날짜: 2022년 7월 15일  진행시간: 8시간 |
| 프로젝트 진행사항   * MPU6050 센서가 오작동 하는 문제 발생 -> MPU6050 DMP6 기능에서 계산 주기를 100Hz -> 20Hz로 변경 시도함. 여전히 문제 발생 * MPU센서 보호 케이스 제작.   다음 회의까지,   * I2C 통신 공부 * I제어 시도 | | |
| **10** | | 날짜: 2022년 4월 23일  진행시간: 6시간 |
| 프로젝트 진행사항   * 모터가 돌아가는 동안 계산된 [yaw, pitch, roll] 값이 제어에 반영되는것을 수정하기 위해 loop 마지막에서 FIFO buffer를 비워줌. * 모터 제어를 위한 코드가 부적절함을 발견. -> 특정 pwm, delay 에서 모터가 돌아가지 않음.   Algorithm]  While true:   1. Get\_Yaw\_Pitch\_Roll(); // [yaw, pitch, roll] 값 계산 2. pwm = Calc\_PID\_Out(); // PID제어를 통해 pwm output 계산 3. Run\_Motor(pwm); // 모터 제어 4. FIFO\_BUFFER\_CLEAR(); // MPU6050 FIFO 버퍼 지움   다음 회의까지,   * Run\_Motor 함수 수정을 위해 모터가 (pwm, delay) 순서쌍에 대해 얼만큼 움직이는지 데이터를 측정하여 csv파일로 export. * 구한 csv파일을 통해 각 pwm당 모터가 5 degree 돌아가게 하는 delay를 구하고, regression을 통해 이에 해당하는 함수를 작성 -> python scikit learn 라이브러리 Linear Regression 활용할 것. | | |
| **11** | | 날짜: 2022년 8월 6일  진행시간: 6시간 |
| 프로젝트 방향   * 각 pwm 마다 모터를 특정 각도 5도만큼 움직이는 delay 시간 찾음. * 모터 하나와 MPU6050 센서를 이용해 더 단순화한 형태에서 PID제어를 시도함.   다음 회의까지,   * 아두이노가 작동을 멈추는 현상 원인 파악 및 개선. | | |
| **12** | | 날짜: 2022년 월 일  진행시간: 1시간 |
| 프로젝트 방향      다음 회의까지, | | |
| **13** | | 날짜: 2022년 월 일  진행시간: 1시간 |
| 프로젝트 방향      다음 회의까지, | | |
| **14** | | 날짜: 2022년 월 일  진행시간: 1시간 |
| 프로젝트 방향      다음 회의까지, | | |
| **15** | | 날짜: 2022년 월 일  진행시간: 1시간 |
| 프로젝트 방향      다음 회의까지, | | |

1. **프로젝트 결과물**

**<회로도>**

회로도는 Fritzing등 외부 프로그램을 이용하여 보여주시는 것이 제일 좋지만, 회로구성을 클로즈업한 사진을 올리셔도 됩니다.

**<코드>**

(모든 코드를 복사/붙여넣기 해주시거나, 캡쳐해주시고 업로드하셔도 좋습니다. 코드가 여러 파일로 이루어진 경우, 맨 앞에 파일 명을 써서 구분해주세요. 코드 내에 주석으로 설명을 많이 써 주시면 좋습니다. )

**<동작사진>**

동작사진은 프로젝트 결과물의 전체 사진으로 업로드 해주세요.

**<영상>**

영상은 카페에 직접 업로드하시거나 유튜브에 업로드한 영상링크를 공유해주시면 됩니다.

1. **참고자료 및 링크**

적외선센서: https://m.blog.naver.com/cloudstudy/220171831114