

2024 전공캡스톤디자인 프로젝트 계획서

교과목명	전공캡스톤디자인	교수자명	윤주상
학과	이름	학번	역할
산업ICT기술공학과	김 현	20212241	팀장
	황준기	20192362	팀원

1. 프로젝트 개요

1.1 프로젝트(프로토타입) 개요

팀 명	올로와
프로젝트 명	Raspberry O penCV Y OLO => " ROY "

- **팀명** : 대표적인 객체 탐지 라이브러리인 "YOLO"의 이름과 "이리 와"의 의미를 섞어서 만듦.
- **프로젝트 명** : 프로젝트에 사용하게 될 하드웨어 **Raspberry**와 개발 툴(라이브러리) **OpenCV**, **YOLO**의 앞 글자를 따서 "**ROY**"(로이)로 선정
- 프로젝트 소개 : 손동작 인식으로 움직이는 애완봇 "ROY"(로이)

1.2 프로젝트 선정 배경

- 최근 인공지능과 로봇 산업이 빠르게 발전하며 새로운 서비스 및 제품이 출시되고 있으며, 그에 따른 다양한 개발 도구가 제공되고 있다.
- 특히 제조산업과 여가생활에 깊게 파고들어 매우 유용하게 사용되고 있다.

		
보스턴 다이나믹스	DJI	고고팜
인공지능 로봇	전방위 장애물 감지 드론	자율주행 수확 로봇

- 프로젝트 팀은 공개된 개발 도구를 적극 활용하여 새로운 기술을 사용해 보며, 사람의 손 동작을 인식해 움직이는 로봇을 제작하는 것을 목표로 한다.

1.3 프로젝트 소개

- 손동작을 인식을 활용하여 다양한 제품 또는 기능을 구현하고 있으며, 애완로봇도 국내 대기업에서 출시할 정도로 주목을 받고 있다.
- 대표적인 손동작 인식을 활용한 기능 예시

		<p>< 촬영 방법</p> <p>음량 버튼 누르기 사진 및 동영상 촬영</p> <p>음성 명령 "스마일", "김치", "촬영" 또는 "촬영"이라고 말하면 사진이, "동영상 촬영"이라고 말하면 동영상 촬영됩니다.</p> <p>플로팅 촬영 버튼 화면 위에서 자유롭게 이동 가능한 촬영 버튼을 추가하고, 이 버튼을 눌러 사진을 촬영할 수 있습니다.</p> <p>손바닥 내밀기 셀피를 찍거나 셀피 동영상 촬영을 시작하려면 카메라를 향해 손바닥을 내밀어 주세요.</p>
BMW 제스처 컨트롤	애플 비전프로	갤럭시 카메라
공조기 또는 볼륨을 손동작을 인식하여 조절	마우스 없이 손동작을 인식하여 사용	사진 촬영 시 손바닥을 내밀면 촬영되는 방식

- 타 업체의 애완 로봇의 기능과 예시

EMO AI	LG CLOi	아이보 인공지능 애완로봇
음성인식과 다른 센서를 사용하여 동작하는 로봇	네이버 클로바 AI와 연동한 인공지능 로봇	리모컨으로 조작 가능한 강아지 로봇

- 음성인식 기술로만 동작하고 비전 기술을 사용하지 않는 로봇의 빈 기술 공간을 채워보는 방향으로 아이디어를 구상하여 "ROY"를 제작한다.



2. 프로젝트 계획

2.1 프로젝트 추진 일정 계획

일정		3월				4월					5월				6월		
		1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3
계획 수립	프로젝트 진행 계획 수립																
자료조사	프로젝트 예산 추정 및 집행																
소프트웨어 개발	손동작 인식 기능 구현																
	ROS2로 로봇제어 구현																
하드웨어 개발	각 센서의 동작 테스트 실시																
	프로토타입 형태 제작																
프로토타입 테스트	모든 기능 연결 및 동작																
	최종 테스트																

2.1.1 계획 수립 및 자료조사

- 프로젝트 진행 계획 수립
 - * 손동작 인식 구현을 위한 기술, 도구, 오픈소스 등 조사
 - * OpenCV, YOLO, mediapipe중 OpenCV와 mediapipe를 적절히 사용하여 구현
 - * 로봇 개발을 위한 적절한 도구로 커뮤니티가 매우 크고 로봇 개발에서 가장 많이 사용되어 ROS를 채택

2.1.2 소프트웨어 개발

- 손동작 인식 기능 구현
 - * YOLO, OpenCV, mediapipe 등 오픈소스를 적극 활용하여 기능 구현
 - * 4가지 정도 손동작 인식 구현
- ROS2로 로봇제어 구현
 - * 프로토타입의 동작을 구현하기 위해 ROS2를 활용
 - * 전진, 후진, 회전 등의 동작을 수행하도록 구현

2.1.3 하드웨어 개발

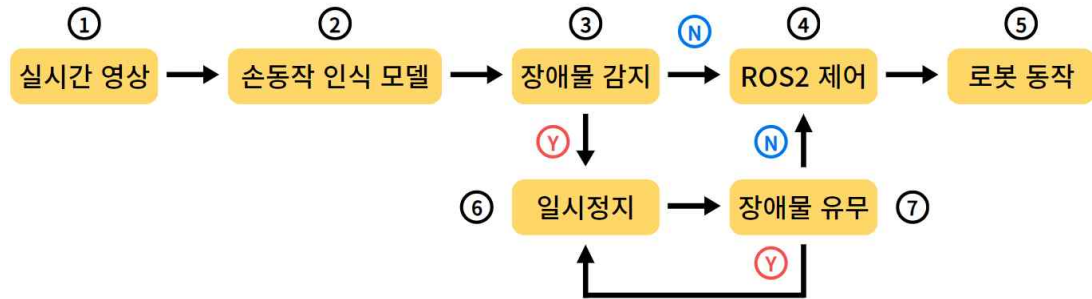
- 하드웨어의 동작 테스트 실시
 - * 라즈베리파이에 공급될 전원 및 다른 센서류 동작 테스트 실시
- 프로토타입 형태 제작
 - * Fusion360과 TinkerCAD를 활용하여 프로토타입을 3D모델링 실시
 - * 3D프린터로 출력하여 하드웨어와 조립

2.1.4 프로토타입 테스트

- 모든 기능 연결 및 동작
 - * 손동작 인식과 ROS2 제어를 연결하며, 각 센서들이 올바르게 동작하는지 테스트를 진행
- 최종 테스트

3. 프로젝트 목표

3.1 프로토타입 동작 프로세스



1. 카메라로 실시간 영상 촬영
2. 촬영된 영상을 손동작 인식 모델에 전달하여 손동작 인식
3. 장애물을 감지하여 이동 유무 확인
4. ROS를 사용하여 제어
5. 로봇 동작(전진, 후진, 제자리 돌기 등)
6. 장애물 감지되어 일시정지
7. 장애물 유무를 다시 확인하여 다음 동작 진행

3.2 프로토타입 구현 기능 및 형태

3.2.1 손동작 인식 기능

- 손동작 인식을 위해 오픈소스(YOLO, OpenCV, mediapipe)를 적절히 사용한다.
- 손동작 중 가위, 바위, 보와 같은 동작과 검지만 펴고 있는 등 지정한 동작이 인식이 되면 해당 동작에 맞게 움직이도록 값을 전달

3.2.2 프로토타입 동작 기능

- 손동작을 인식하여 값을 전달 받은 후 해당 동작에 맞게 움직이도록 ROS를 사용하여 모터를 제어한다.
- 초음파 센서를 활용하여 전방 장애물을 감지하여 충돌을 방지한다.
- 어떤 동작을 인식하여 움직이고 있는지 LED 또는 다른 센서를 통해 알린다.

3.2.3 하드웨어 및 소프트웨어와 프로토타입 형태

- **하드웨어** : 라즈베리파이5, 초음파 센서, DC모터, 카메라, 리튬 폴리머 배터리
- **소프트웨어** : 라즈비안, 리눅스, 파이썬
- **형태** : 두 바퀴로 동작하는 형태로 맨 앞부분의 경우 초음파 센서와 카메라를 위치시키며, 전면에서 인식하기 좋은 위치에 어떤 동작을 수행하고 있는지 알리기 위한 LED 또는 다른 센서를 부착한다. 3D모델링 및 프린팅을 통해 프로토타입의 몸체를 제작한다.

4. 기능 구현 목표량과 팀구성 및 역할

4.1 구현 기능과 구현율 및 평가 방법

구현 기능	구현율					점수
	0%	25%	50%	75%	100%	
1. 손동작 인식을 모두 구현하였는가?	0	5	15	25	30	
2. 동작할 로봇의 움직임을 모두 구현하였는가?	0	5	10	15	20	
3. 프로토타입 형태를 의도한 바에 맞게 제작하였는가?	0	2.5	5	10	15	
4. 라즈베리파이 센서가 모두 올바르게 작동하는가?	0	2.5	5	10	15	
5. 모든 기능이 하나로 매끄럽게 동작하는가?	0	5	15	25	30	
총 합계						

4.1.1 평가 기준

- 손동작 인식을 모두 구현하였는가?
 - 4가지 손동작을 모두 인식하며, 인식 정확도는 각 손동작을 보여줬을 때 10번 중 8번은 인식이 되어야 한다.
- 동작할 로봇의 움직임을 모두 구현하였는가?
 - 4가지 손동작에 맞춰 모터를 제어하여 전진, 후진, 좌우 회전이 가능하여야 한다.
- 프로토타입 형태를 의도한 바에 맞게 제작하였는가?
 - 각 센서들과 모터 등의 부품이 알맞게 장착이 되어야 한다(몸체와 하나의 형태로 제작, 센서만 튀어 나오는 경우는 없어야 한다)
 - 심미적인 부분이 충족해야 한다(5명 이상의 사람들의 평가 기준을 반영)
- 라즈베리파이 센서가 모두 올바르게 작동하는가?
 - 초음파센서, 카메라, LED, 모터 등이 모두 올바르게 작동해야 한다.
- 모든 기능이 하나로 매끄럽게 동작하는가?
 - 1~4번의 평가 기준을 모두 충족하고 모든 기능이 설계한 바와 같이 동작해야 한다.

4.2 팀 구성원 및 역할

이름	역할	수행 및 담당 기능
김현	팀장	<ul style="list-style-type: none"> - ROS를 활용한 로봇 제어 - 프로토타입 설계 및 제작과 조립 - 재료비, 회의비 신청 및 보고서 작성
황준기	팀원	<ul style="list-style-type: none"> - 손동작 인식 구현을 위한 코드 작성 - 각 센서의 작동을 위한 코드 작성