

작 품 명

매뉴플레이터를 장착한 실내 자율주행 물류 로봇

과제번호 : 기업-05-01

● 팀 명 : 킹돼지

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

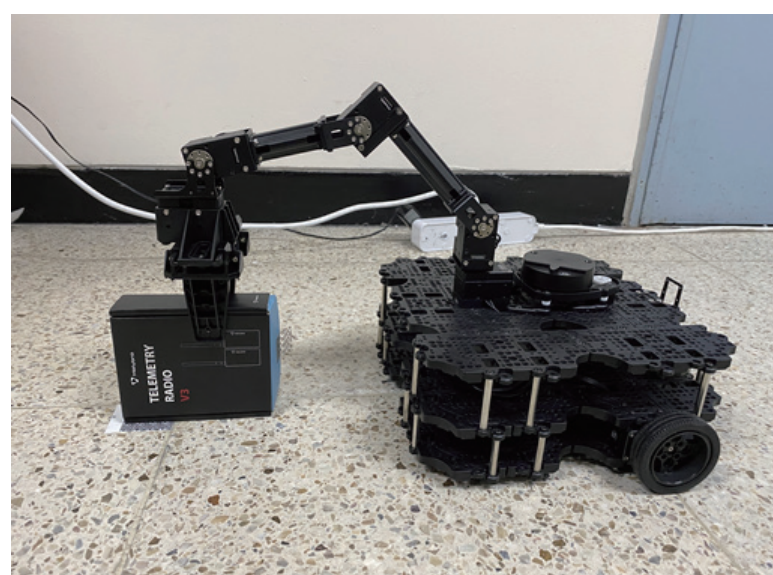
● 참여학생 : 김우남, 한승환, Joshua Hermann

● 지도교수 : 신수용 교수님

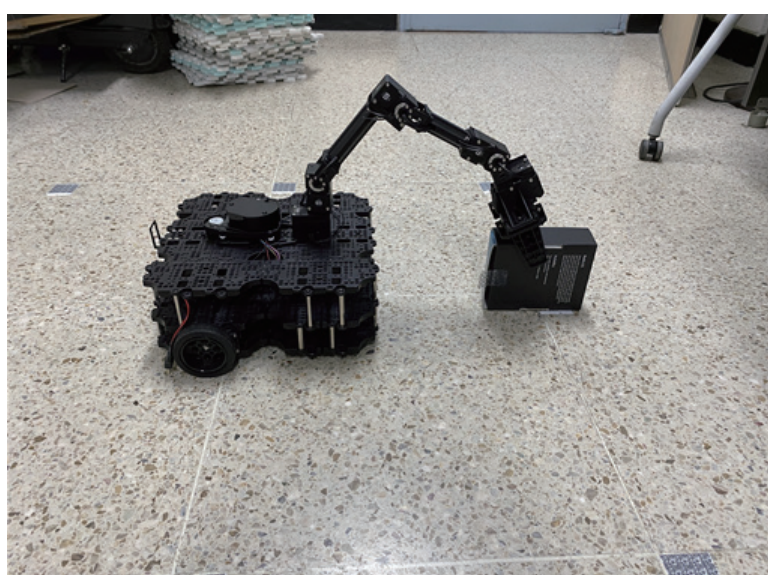
작품개요

- **목 적** : 코로나와 4차 산업 혁명으로 인해 물류 공장에서의 자동화가 촉진되고 있다. 그리고 물류 로봇 시장이 커지고 있는데 이에 맞춰 실내에서 물건을 인식하고 물건에 따라 목적지에 맞게 자율주행을 하는 물류 로봇을 개발하여 인력 감소와 4차 산업에 맞는 로봇을 개발하고자 한다.
- **작품설명** : 바닥의 QRcode센서를 기반으로 다익스트라 알고리즘을 적용시켜 목적지까지 자율주행을 하며, 주행 중 전방에 장애물이 있으면 회피해갈 수 있도록 하였다. 물건을 인식할 때에는 카메라를 이용하며 인공지능 모델인 SSD-MobileNetV2 모델 기반으로 학습된 데이터를 사용한다. 그리고 물건을 집고 두기 위해 매뉴플레이터를 사용하였다. 매뉴플레이터를 동작시키기 위해 병렬 연결 및 제어가 가능한 다이내믹셀 모터를 사용하였다. 임베디드보드는 라즈베리파이를 사용하였으며, 개발 언어는 파이썬을 사용하였다. 각각의 센서들이 실시간으로 정보를 받아오고 서로 통신하기 위해 thread 기능을 사용하여 개발하였다.
- **기대효과** : 기존의 물류 로봇보다 효율적으로 물품 분류가 가능해지며, 사람이 개입하지 않아도 물품별로 목적지에 물품을 가져다준다. 그리고 QRcode맵 기반 자율주행을 통해 기존의 라인 트레이서에 비해 훨씬 다양한 루트를 가질 수 있으며 가장 빠른 경로로 이동을 함으로써 작업시간을 감소시켜준다. 그리고 장애물을 탐지하여 이동 경로 변경 및 멈춤 기능이 있어 안정성을 갖추고 있다. 이 물류 로봇은 최근 코로나로 인한 인력난에 사람의 인력을 크게 줄여주어 인력난을 해소하고, 자동화라는 점에서 4차 산업에 적합한 물류 로봇이 될 수 있다.

작품사진



〈물품을 집는 로봇 사진〉



〈물품을 내려놓는 로봇 사진〉



〈QRcode기반 자율 주행 중인 로봇 사진〉

작 품 명

무인 교통 위반 단속 드론

과제번호 : 기업-05-02

● 팀 명 : 드론폴리

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

● 참여학생 : 김지훈, 우준혁, 이재륜

● 지도교수 : 신수용 교수님

작품개요

■ 목 적 : 2020년 경찰 1인당 담당 인구수는 456명으로 교통경찰의 인력 부족 문제에 의경 폐지까지 더해져 교통지도 어려움은 더욱 커질 전망입니다. 드론과 AR글래스를 활용하여 자율적으로 동작하는 교통 단속 시스템을 개발하여 교통경찰의 임무를 돕고자 하였습니다.

■ 작품설명

2-1 무인드론 : Holybro사의 비행 컨트롤러 Pixhawk 5X를 탑재한 드론 X500를 사용하였으며 로봇운영체제 ROS를 통해 드론을 제어하였습니다. 임베디드 보드인 Jetson Xavier NX를 탑재하여 자율제어 코드를 독립적으로 구동하여 통신 지연에도 강한 자율주행을 구현하였습니다. GPS를 기반 자율주행을 통해 목적지 입력만으로도 경로를 주행할 수 있습니다.

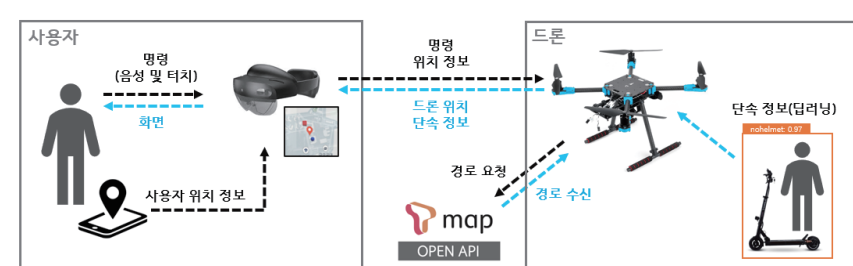
2-2 Map API : 교통 단속을 위해 드론도 차량처럼 도로를 따라간다는 점에 착안하여 Map API를 활용한 자율주행 시스템을 개발하였습니다. Tmap API에 드론의 현재 위치와 사용자가 지정한 목적지를 전달하여 경로 좌표들을 요청합니다. 수신한 경로 좌표들을 순차적으로 경유함으로써 도로를 따라 자율주행할 수 있습니다.

2-3 딥러닝 : 영상정보 기반 객체탐지를 통해 자동화된 교통 단속을 구현하였습니다. AI 모델 YOLO V4를 활용하여 전동킥보드 탑승자의 헬멧 착용 여부, 다인 탑승 여부 등을 판단하여 위반 사실을 단속자에게 알립니다. 교통 법규 위반이 감지되는 순간의 드론 위치와 화면 정보를 캡처하여 순찰 정보를 저장하며 전동킥보드 회사와 협약이 이루어진다면 즉시 위반자의 정보를 조회할 수 있을 것으로 기대합니다.

2-4 AR글래스 : Microsoft사의 AR글래스 Hololens2를 사용하여 터치 및 음성 명령으로 손쉽게 드론을 제어할 수 있는 환경을 제공하였습니다. AR글래스를 착용한 교통경찰은 투명한 렌즈를 통해 전방을 볼 수 있으면서도 주사된 인터페이스 화면을 볼 수 있습니다.

■ 기대효과 : 드론이 자율적으로 교통 단속 임무를 수행할 수 있는 무인 교통 위반 단속 드론 시스템을 통해 교통경찰의 업무를 상당부분 분담할 수 있습니다. 객체탐지를 통해 자동으로 안전모 미착용자를 확인하여 지속적인 드론의 운용을 통해 안전모 착용 단속을 상시화 할 수 있으며 간단한 음성 및 터치 명령만으로 경로나 구역에 대한 순찰 명령을 내릴 수 있어 다른 업무 중에도 순찰 업무를 병행할 수 있습니다.

작품사진



작 품 명

신체 인식을 통한 영아 수면 교정 및 모니터링 침대

과제번호 : 기업-05-03

● 팀 명 : 황금까마귀단

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

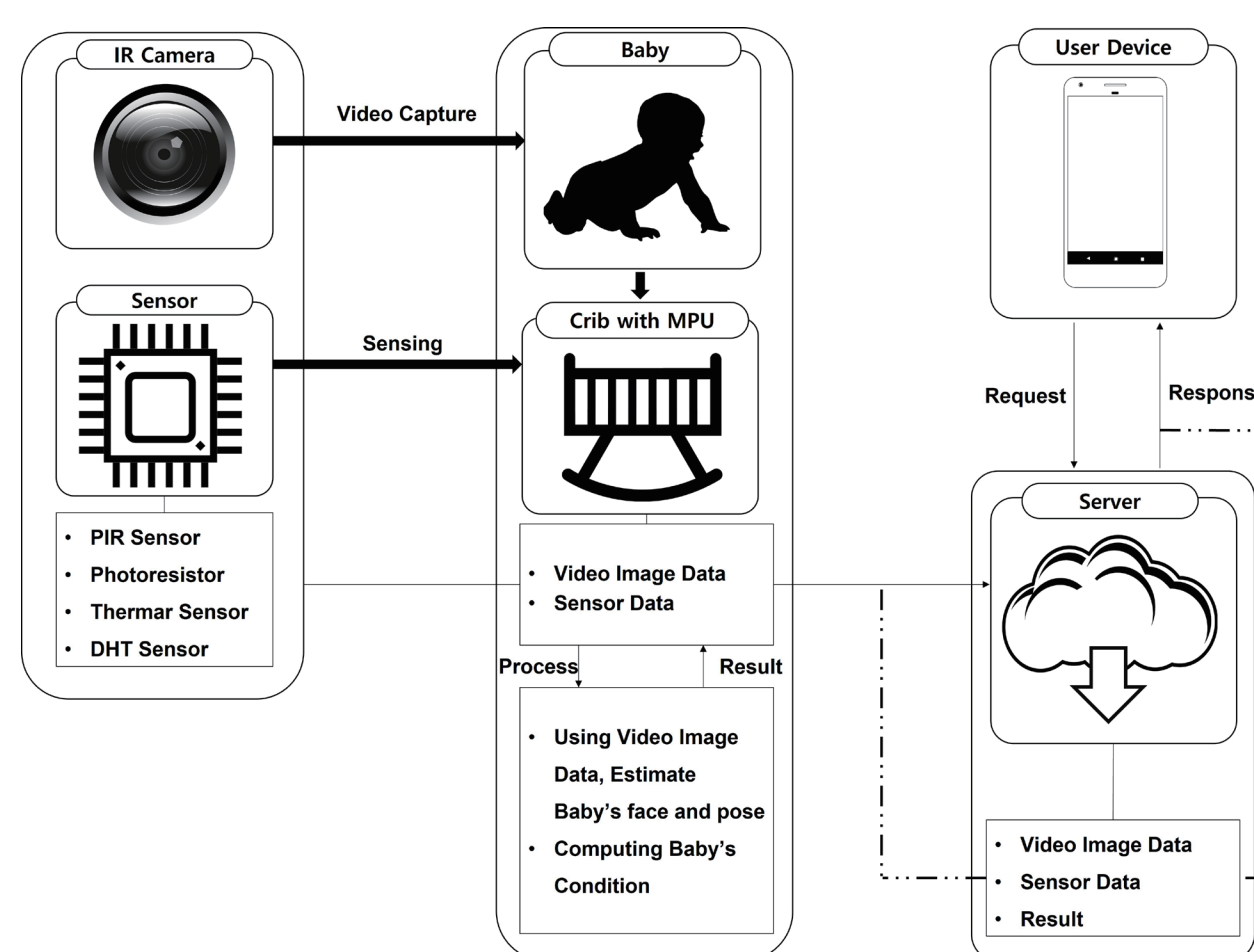
● 참여학생 : 박동재, 이주원, 김은채

● 지도교수 : 이재민 교수님

작품개요

- **목 적** : 주요 선진국에서 12개월 미만 영아의 가장 큰 사망원인 중 하나인 영아 돌연사 증후군을 예방하기 위해 올바른 수면 자세를 유지하도록 하고 사두증 방지를 위해 자세변경 권고를 준다. 그리고 영아의 적절한 수면 환경 구성에 도움을 주어 효과적으로 영아를 모니터링 할 수 있도록 한다.
- **작품설명** : 카메라로 영아의 자세와 얼굴을 실시간으로 촬영하고 촬영한 화상 정보를 딥러닝을 통해 처리하여 영아의 현재 상태를 판단한다. 만약 영아의 상태가 '뒤집기' 혹은 '사두증'과 같이 위험한 상태라 판단될 경우 사용자의 단말기에 알림을 주어 빠르게 대응할 수 있도록 도움을 준다.
영아의 울음소리가 인식되었을 때 울음소리의 주파수 스펙트럼을 분석한 뒤 해당 스펙트럼과 유사한 소리가 들림과 동시에 아이가 우는 표정이라고 판단될 경우 영아의 상태를 사용자에게 알려주도록 한다.
실시간 스트리밍을 제공하고 온습도 센서와 조도 센서의 센싱 정보를 사용자의 단말기 어플에 출력하여 영아의 적절한 수면 환경 구성에 도움을 준다.
- **기대효과** : 영아 돌연사 증후군, 자세성 사두증 예방에 도움을 줄 뿐만 아니라 제품으로 인해 부모들이 영아와 관련한 위험성에 대한 지식을 얻을 수 있을 것으로 보인다. 또한 점점 증가하는 IoT 시장에 기여와 동시에 더욱 편리한 육아에 도움을 줄 것으로 예상된다.

작품사진



작 품 명

비콘을 이용한 치매환자 배회 감지 및 보행자 안전을 위한 스마트 신호등 시스템

과제번호 : 기업-05-04

● 팀 명 : 에너자이조

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

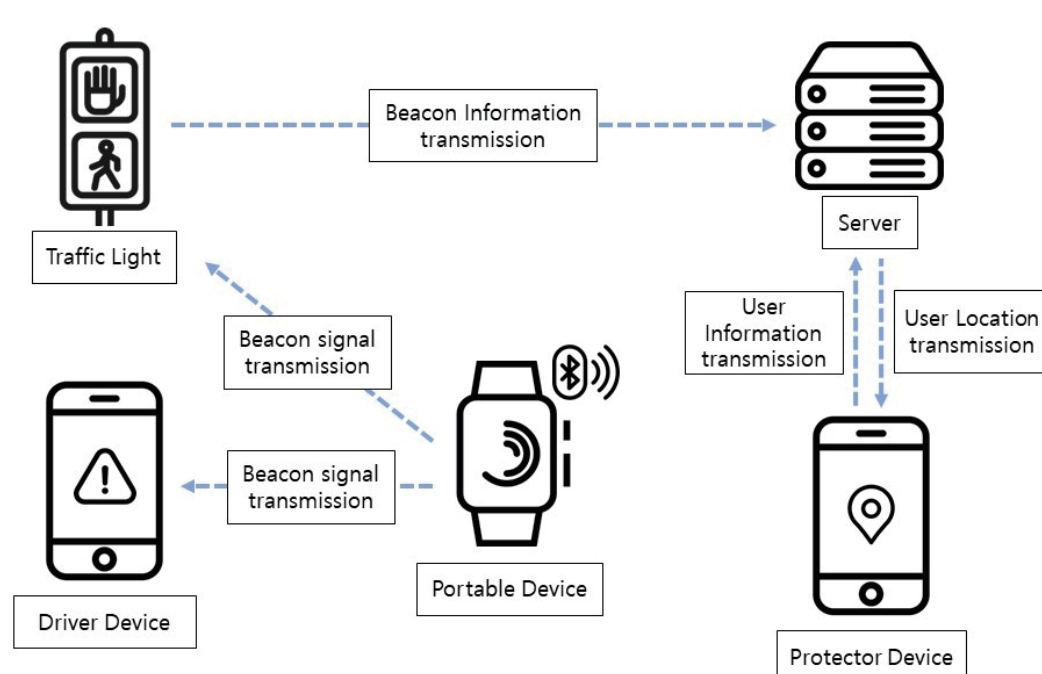
● 참여학생 : 김우남, 한승환, Joshua Hermann

● 지도교수 : 이재민 교수님

작품개요

- 목적 :** 치매 노인이 겪는 문제는 실종뿐만 아니라 외출 시 교통사고의 위험 등 여러 위험에 쉽게 노출된다는 것이다. 기존의 배회감지기의 경우 치매 환자들의 실종 문제만을 대응하는 데 목적이 있기 때문에 여러 위험으로부터 치매 노인을 보호하기엔 어려움이 있다.
또한 교통사고를 방지하기 위해 제한된 기존의 스마트 신호등은 보행자에게 차량 진입에 관한 정보를 전달하는 방식으로, 이는 인지능력에 문제가 발생한 치매 환자들이나 신체 능력이 저하된 노인인 경우에는 신호등의 신호를 파악하고 갑작스러운 상황에 대응하기에는 시간이 촉박하여 대처가 불가능하기 때문에 효용성이 떨어진다. 따라서 이 작품은 치매 환자와 고령 인구를 보호하는 데보다 적합한 인프라가 필요할 것으로 판단하였고, 기존 배회 감지의 단점을 개선하여 치매 환자를 포함하는 고령의 사용자의 배회와 보행 감지, 각종 사고를 예방할 수 있도록 설계되었다.
- 작품설명 :** 본 작품은 배회 감지기의 효과에 착안한 것으로, 신호등을 중심으로 안전 인프라를 구축하여 치매 환자를 포함하는 고령자의 배회와 보행을 감지, 작동하는 시스템이다. 비콘과 스마트 신호등을 이용한 시스템으로, 비콘 신호를 생성하는 사용자 디바이스, 비콘 신호를 수신 받아 교통신호를 제어하고 비콘 정보를 관리 서버로 전송하는 스마트 신호등, 비콘 신호를 수신 받아 주변의 보행자 주의 알람을 제공하는 운전자용 애플리케이션, 인물 정보와 함께 등록된 사용자 디바이스의 위치 정보를 확인할 수 있는 보호자용 애플리케이션, 보호자용 애플리케이션을 통해 등록된 사용자 디바이스의 정보와 신호등이 전송한 비콘 수신 정보를 토대로 위치를 관리하는 관리 기관 서버를 포함한다.
- 기대효과 :** 고령자의 교통안전을 확보할 수 있다는 면에서 해당 사용자 디바이스의 보급과 착용이 꼭 치매 환자인 노인에게만 이루어질 필요는 없다는 인식 전환을 기대할 수 있다. 따라서 사용 대상을 영아나 장애인 등 다양한 교통 약자로 확장할 가능성이 있고 배회 감지기의 보급률을 개선하여 실종 치매 환자 수를 감소시킬 수 있다. 동시에 고령의 보행자의 교통사고 사망률을 감소시키는 효과를 기대할 수 있다.

작품사진



작 품 명

I tracker 거치대

과제번호 : 일반-05-01

● 팀 명 : 공대인생UP

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

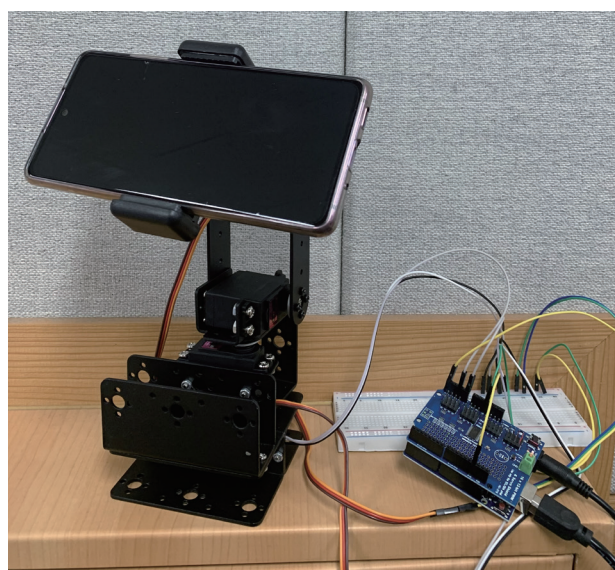
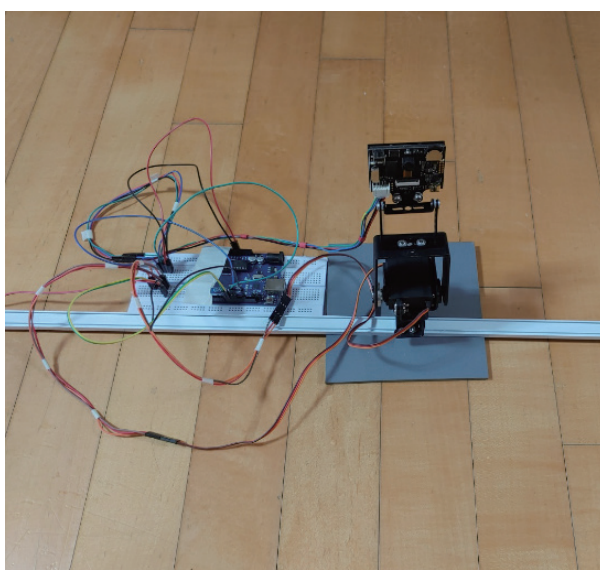
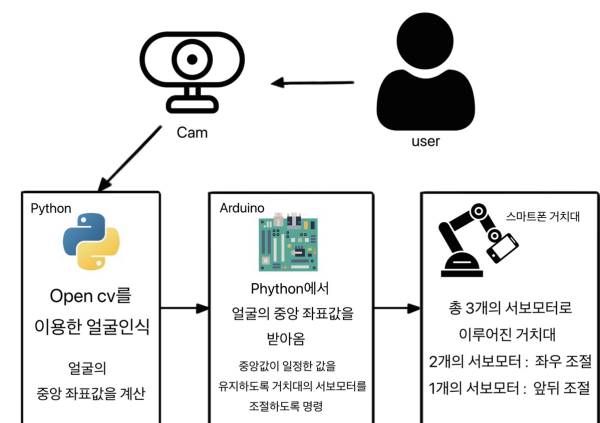
● 참여학생 : 최예진, 김지환, 오민석, 김동현, 김의상, 백재경

● 지도교수 : 공인엽 교수님

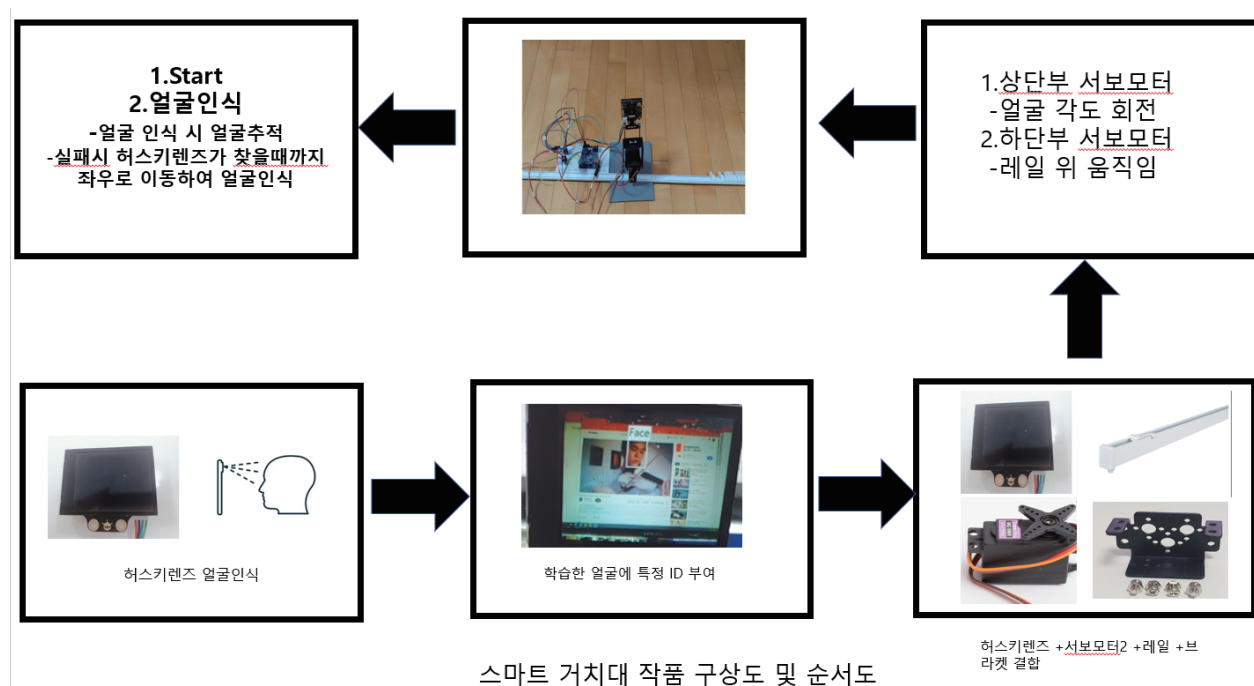
작품개요

- 목 적 : 시중의 제품들 중 사용자의 얼굴각도나 시선을 트래킹하여 자동으로 스마트폰의 방향과 각도를 조절해주는 스마트폰 거치대가 없다. 신체가 불편한 사람들에게 스마트폰의 각도를 맞춤조절해주는 거치대가 있다면 더 편리한 스마트폰 사용이 가능할 것이다. 따라서 스마트폰 사용자의 얼굴을 인식하여 자동으로 스마트폰의 각도와 위치를 제어해주는 거치대를 개발하려 함
- 작품설명 : 첫 번째 작품은 파이썬의 opencv를 사용하여 캠으로 사용자의 얼굴을 인식하고 얼굴 범위를 사각형으로 표시한다. 사각형의 중앙값의 좌표를 아두이노로 받아서 2개의 서보모터로 좌, 우 각도를 조정하고 사각형의 길이를 1개의 서보모터로 앞뒤 위치를 조정한다. 그래서 사각형의 중앙좌표가 화면의 중앙에 오도록 하고 사각형의 길이가 일정값을 유지하도록 한다.
두 번째 작품은 다양한 사람들의 얼굴들이 담긴 빅데이터를 머신 러닝한 허스키 렌즈에 사람 얼굴이 인식되었을 경우에 face1, face2 등 특정id를 부여하여 인식을 확인하고, 확인이 되면 아두이노를 연결한다. 서보모터와 허스키 렌즈를 결합시켜 사람 얼굴이 움직이는 것을 인식하여 사용자 얼굴의 방향대로 움직인다. 곡선형 레일에 허스키 렌즈를 고정시키고 기판과 거치대를 렌즈와 결합하였다. 사용자 얼굴이 인식되지 않으면 허스키 렌즈가 상하좌우로 움직이며 사용자를 찾는다.
- 기대효과 : 사용자를 인식하여 자동으로 스마트폰의 각도를 조절해줌으로써 사용자들이 편하게 시청할 수 있는 장점을 주고, 신체가 불편한 사람들은 더 쉽게 스마트폰을 사용할 수 있다. 또한, 스마트폰을 사용하는 다양한 자세 속에서 핸드프리를 실현함으로 스마트폰 사용의 편리함과 실용성을 기대할 수 있다.

작품사진



작품 순서도 및 구상도



스마트 거치대 작품 구상도 및 순서도

작 품 명

ROS2 Navigation Delivery and Security

과제번호 : 일반-05-02

● 팀 명 : ROAD

● 참여학생 : 김태현, 우은상, 김재준, 김재훈

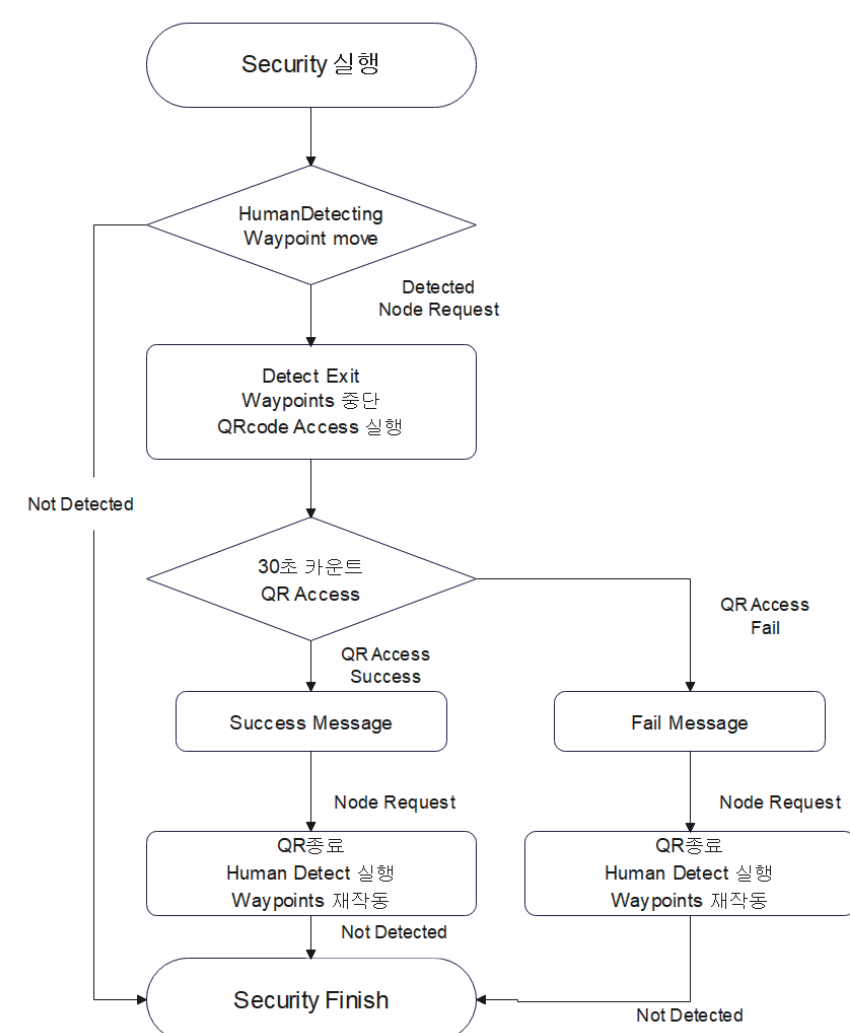
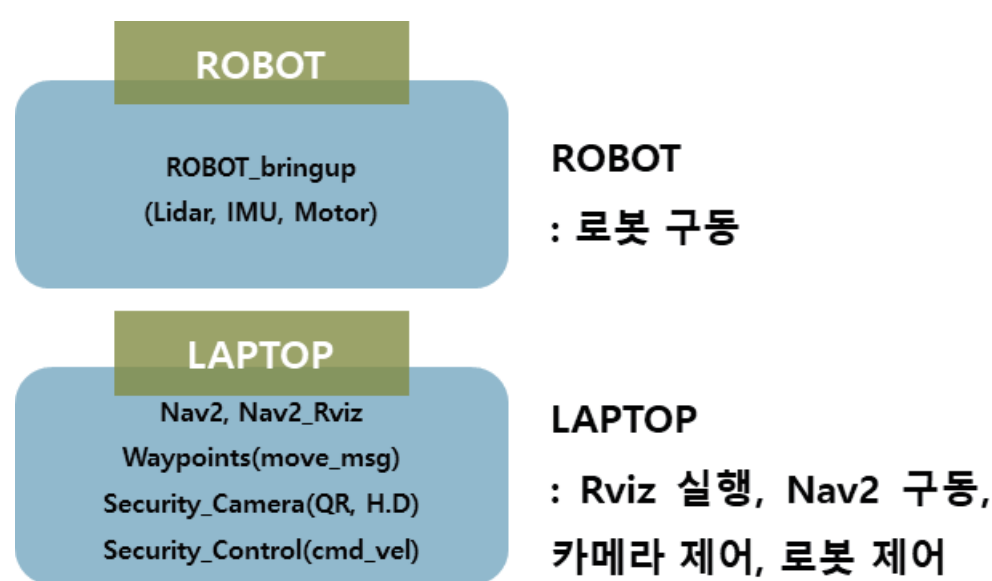
● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

● 지도교수 : 이동현 교수님

작품개요

■ 목 적 : 본 캡스톤 프로젝트에서는 실내 자율주행 기능을 방법과 같은 여러 분야에서도 사용할 수 있도록 기존 실내 자율주행 시스템 이해 및 해당 장소에 맞도록 성능 개선하는 등 ROS2 미들웨어 환경에서의 로봇의 모듈 제어 및 로봇이 수행되는 작업을 소프트웨어를 통해서 제어하는 등을 목표로 프로젝트를 수행함

■ 작품설명 : 로봇의 제어를 위한 각 파트는 2가지로 나누고, Jetson Xavier NX와 노트북에서 각각 수행된다. 해당 그림은 파트별 제어 및 수행되는 역할을 보여준다.



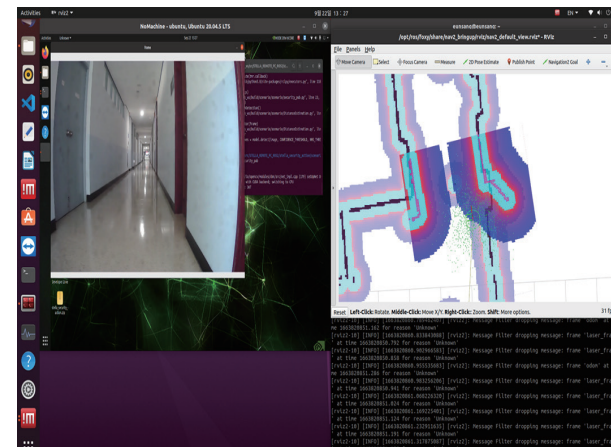
해당 그림은 로봇의 전반적인 수행과정을 순서도로 표현하였다.

■ 기대효과 : ROS2 환경에서 모듈에 따라 변수들을 개선하고 해결하는 과정들을 통해 불필요한 명령어 개선 및 속도 제어의 필요성과 같은 세부적인 요소의 제어법을 찾아냄. 이외에도 명령 시 필요한 정보나 데이터들을 얻을 수 있었고 이를 통해 방법 로봇에 적용할 수 있었음. 이를 통해 실내 자율주행 기능을 다른 분야에서도 확대되어 사용할 수 있을 것으로 판단됨

작품사진



실외 구동 영상



노트북 구동화면

작 품 명

실내 재난 상황에서 로봇 기반 구조 대상 탐색 및 자율주행 기술 개발

과제번호 : 일반-05-03

● 팀 명 : Rescue

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

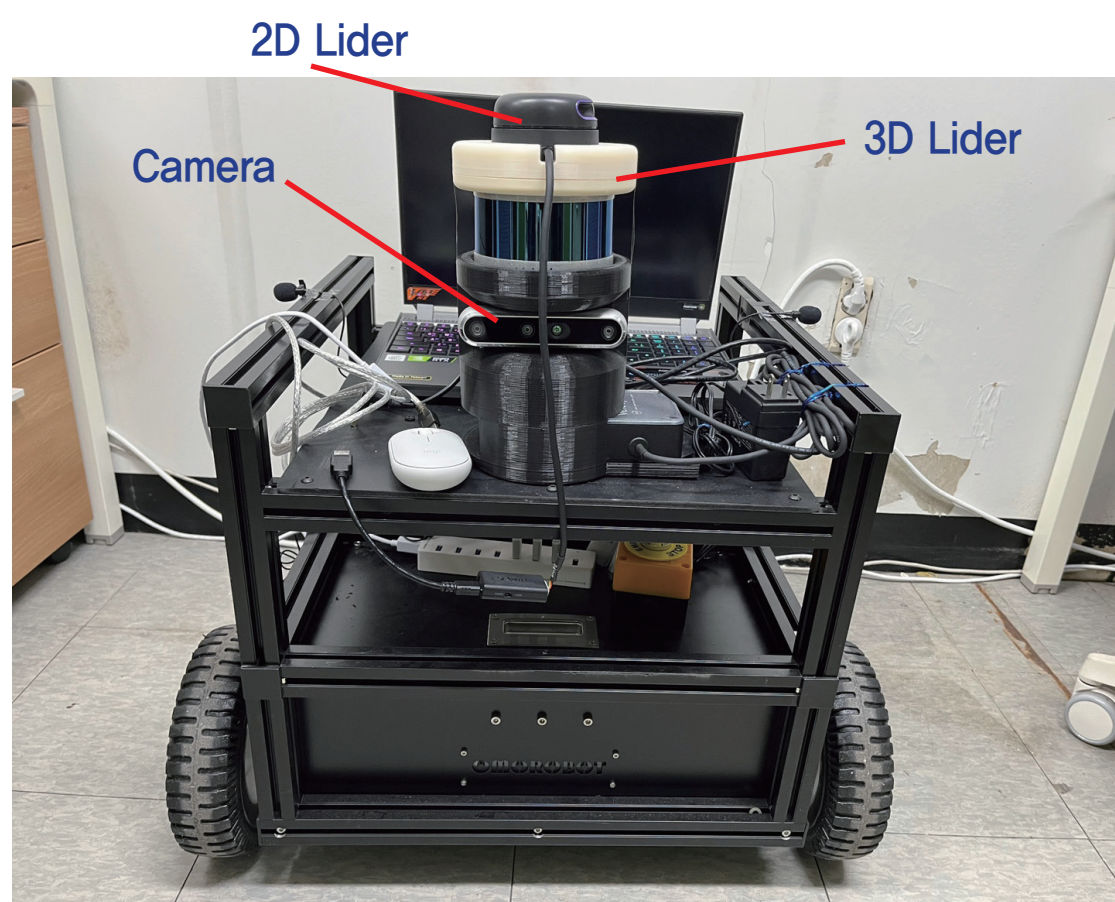
● 참여학생 : 윤재규, 김대연, 김중권, 박정근, 이민준, Doan hong viet

● 지도교수 : 이현철 교수님

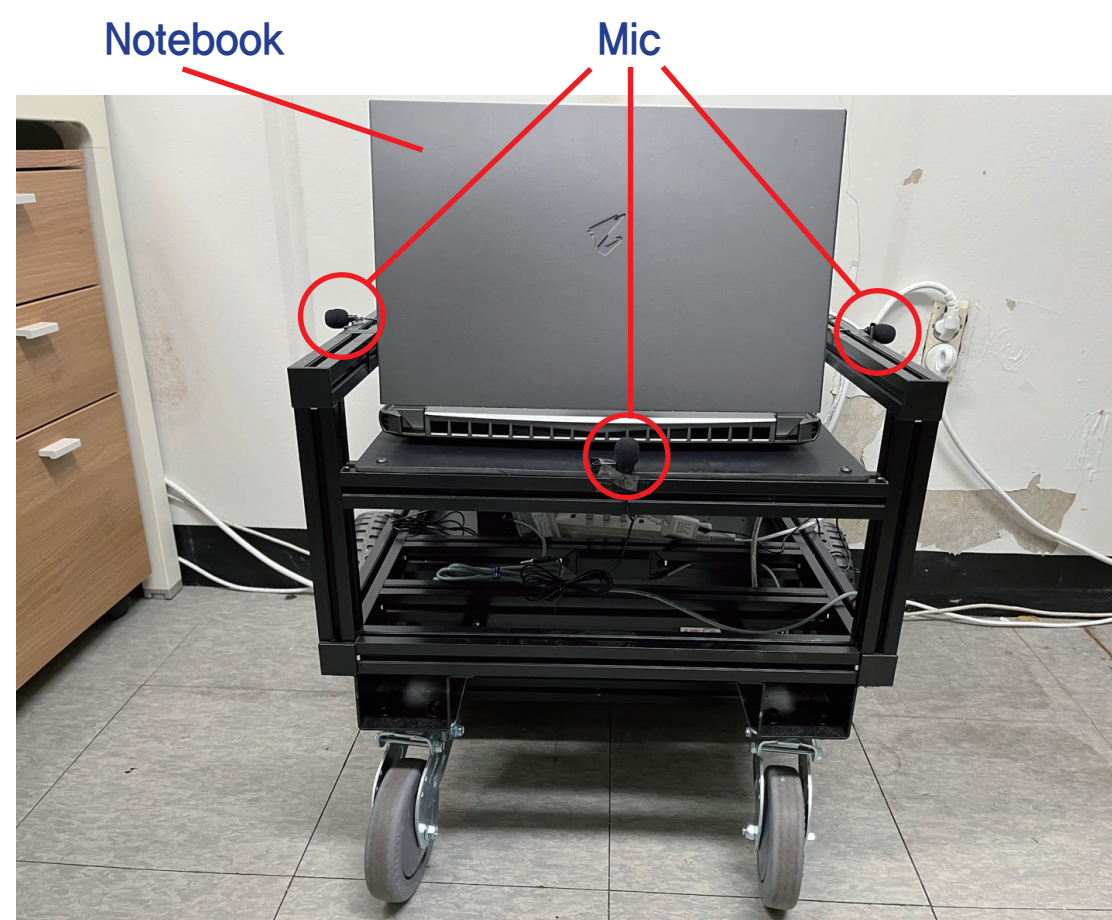
작품개요

- **목 적** : 실내 재난 환경에서 로봇이 구조가 필요한 구조 대상자를 인식하고 도움을 줄 수 있도록 시스템을 설계하고자 함
- **작품설명** : 시스템은 탐색과 구조 두 가지로 나뉜다. 탐색 단계에서는 2D LiDAR 센서인 RPLIDAR A3로 2D 지도를 작성하고, 작성된 지도를 구조 단계에서 사용하게 되는데, 이 단계에서는 로봇이 탐색 단계에서 작성된 지도를 바탕으로 Navigation을 실시한다. Path Planer로는 DWA 알고리즘을 사용하였으며, 사용자가 지정한 경로를 탐색함과 동시에 다중 객체 인식 및 위치추정 알고리즘이 구조 대상자 인식 및 위치추정을 수행하고, 이를 AMCL 알고리즘이 발행한 Pose 와 연동하여 지도상에서의 구조자 위치를 추정한다. 구조자 위치가 감지된다면 Navigation의 목표가 구조자의 위치로 재설정되며, 목표에 도달했을 경우 원점으로 복귀하고 이는 ROS의 Visualization Tool인 Rviz에서 확인할 수 있다.
- **기대효과** : 재난 환경은 사람이 직접 탐색하기에 많은 위험요소가 따를 수 있으므로 로봇이 투입되어 구조 대상자 인식 및 위치추정을 수행한다면 궁극적으로 구조 대상자를 구조하기 위해 투입되는 구조자들이 감수할 위험요소를 차단함으로써 재난 상황 극복에 많은 도움이 될 것으로 보인다.

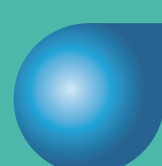
작품사진



앞



뒤



kit

금오공과대학교
Kumoh National Institute of Technology

공학교육혁신센터
Innovation Center for Engineering Education

작 품 명

감염병 재택치료용 디바이스

과제번호 : 일반-05-04

● 팀 명 : 으이구 이 화상아

● 학부(과)명 : 전자IT융합전공

● 참여학생 : 서영민, 이찬형, 정승주, 서동우, 도나경

● 지도교수 : 공인엽 교수님

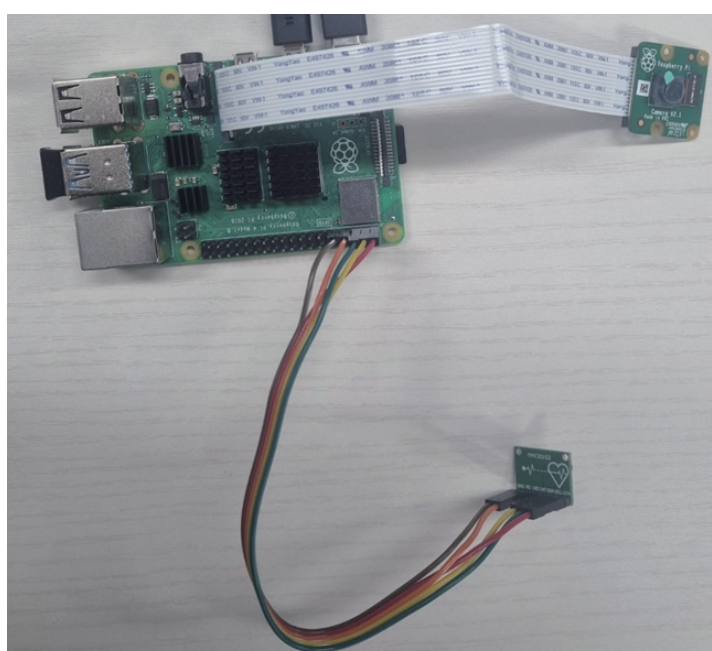
작품개요

■ 목 적 : 비대면 진료를 위한 화상통화

■ 작품설명 : 해당 작품은 팬데믹시대에 감염병을 비대면으로 진료를 함으로써, 환자의 상태 파악 및 감염자와 비감염자의 접촉을 최소화시켜, 감염병의 전파를 예방하는데 목적을 둔다.
간단한 설명으로, cam을 이용하여 POS를 측정하고, PPG센서를 활용하여 산소 포화도를 측정토록 한다. POS측정값을 모아 그래프화 시키고, WebRTC의 Data Channel로 PPG센서를 주고받아 환자의 상태를 보다 정확하게 의사가 진단 할 수 있도록 한다.

■ 기대효과 : WebRTC를 이용한 비대면 화상통화를 통해 서로 다른 장소에서도 소통이 가능하며, PPG센서와 POS알고리즘을 통해, 의사는 환자의 심박수 및 산소포화도를 확인할 수 있다.
이를 통해서, 환자를 대면하지 않고 진료할 수 있으며, 비대면 진료를 통해 접촉 시 우려되는 감염병으로부터 안전할 수 있다. 이 제품은 오늘날 같은 팬데믹시대에서도 사용이 가능 하지만, 요양원이나 병원 같은 감염에 취약한 사람들이 많은 공간에서 사용이 용이 할 것으로 보인다.

작품사진



라즈베리파이, 카메라모듈, 심박센서



ppg센서값



WebRTC를 활용한 POS그래프화