

작 품 명

모바일 블루투스를 이용한 원격 제어 RC카

과제번호 : 일반-EL-24

- 팀 명 : The E.W.(The Electric wave)
- 참여학생 : 김성후, 김성현, 이유진, 김영재

- 학부(과)명 : 전자및전파전공
- 지도교수 : 고지환

작품개요

■ 목 적 : 프로젝트의 목표는 블루투스를 이용한 원격 조종 자동차와 자율주행 RC카를 개발하는 것입니다. 2.5단계의 자율주행을 목표로 함으로써, 기존의 운전자가 운전을 담당하는 형태에서 자율주행 시스템이 일부 운전을 수행하면서도 운전자의 개입이 필요한 상태를 구현하고자 합니다.

2.5단계의 자율주행은 자율주행 시스템이 일정한 조건에서 운전을 수행하는 동안에도 운전자의 주시와 개입이 필요한 단계입니다. 따라서, 우리 조의 목표는 이러한 2.5단계의 자율주행을 구현하면서 원격 조종 기능을 포함하는 자동차 시스템을 개발하는 것입니다. 블루투스를 이용한 원격 주행 자동차는 운전자가 차량을 원격으로 제어할 수 있는 기능을 제공합니다. 운전자는 블루투스 기기를 통해 자동차를 조종하며, 전방 및 후방 이동, 차선 변경, 속도 조절 등을 원격으로 수행할 수 있습니다. 이는 특히 주차 등의 복잡한 상황에서 운전자에게 편의성과 정확성을 제공하며, 차량의 운행을 원활하게 도와줍니다.

■ 작품설명 : 개발 작품인 자율 주행 RC카는 아두이노 기판을 기반으로 구현됩니다. 이 RC카는 블루투스 장치를 활용하여 우리가 사용하는 스마트폰과 무선으로 연결되며, 스마트폰을 통해 RC카를 원격으로 조작할 수 있습니다.

RC카의 핵심 기능은 자율 주행입니다. RC카에는 초음파 장치와 부저가 추가로 장착되어 있습니다. 초음파 센서를 통해 주변 환경의 거리를 감지하고, 이를 기반으로 RC카의 주행을 제어합니다. 만약 RC카가 벽이나 장애물과 마주하게 되면, 자동으로 감속 주행을 하도록 제작되었습니다. 초음파 센서가 감지한 장애물과의 거리에 따라 부저를 활용하여 경고음을 발생시킵니다. 이때, 거리가 가까워질수록 부저의 울리는 반복 속도를 빠르게 조정하여 사용자에게 장애물과의 접근을 알립니다.

또한, 스마트폰을 이용한 블루투스 조작을 통해 RC카를 원격으로 조종할 수 있습니다. 스마트폰 앱을 통해 RC카의 이동 방향, 속도, 차선 변경 등을 조작할 수 있습니다.

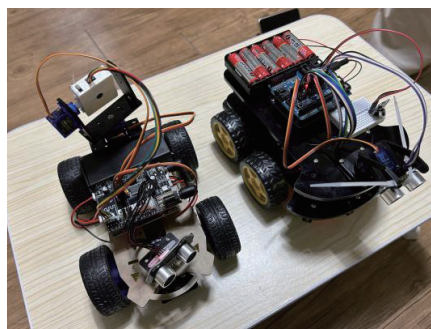
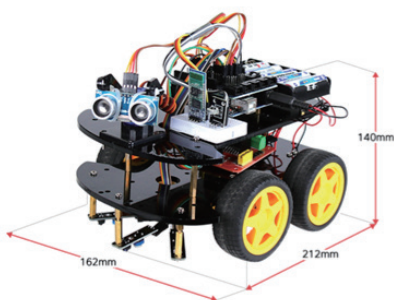
■ 기대효과 : 첫째, 도로 상황의 실시간 파악과 적절한 안내를 통해 운전의 안정성을 높일 수 있습니다. 자율주행 자동차는 도로 인프라와 통신하여 교통 혼잡, 사고, 공사 등의 정보를 실시간으로 받아들이 수 있습니다.

둘째, 차량 간 통신을 통해 거리와 속도를 조절하여 교통 체증을 예방하고 사고를 줄일 수 있습니다. 자율주행 자동차들은 서로 통신하여 주변 차량의 위치, 속도, 주행 경로 등을 파악할 수 있습니다. 이를 예방하기 위해 자동으로 제동을 작동시킬 수 있습니다.

셋째, 운전자의 습관과 특성을 파악하여 개선하는데 도움을 줄 수 있습니다. 자율주행 자동차는 운전자의 운전 습관, 주행 패턴, 반응 시간 등을 분석하고 기록할 수 있습니다.

이러한 효과들은 자율주행 자동차의 개발과 상용화로 인해 운전의 안전성과 효율성을 크게 향상시킬 수 있습니다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

059

작 품 명

YOLOv8 객체탐지의 성능비교와 최적화

과제번호 : 일반-EL-25

● 팀 명 : 감시자들

● 참여학생 : 김희제, 전주길, 채재성, 이현수

● 학부(과)명 : 전자및전파전공

● 지도교수 : 정재진

작품개요

■ 목 적 : 이 논문은 yolov8을 사용함에 있어 성능과 효율성을 평가하여 객체 감지에 대한 최신 기술을 평가하는 것이 목적입니다. 또한 최적화 및 Augmentation 비교를 통하여 모델 성능 향상에 도움이 되는 기술을 식별하고자 합니다.

YOLOv8이라는 객체 감지 모델을 사용하여 크랙을 탐지하는데 적용하는 것을 중점적으로 다루며 이 모델의 지능형 카메라 시스템을 도로 환경에서 크랙과 같은 특정 객체를 탐지하는데 적용합니다. 이러한 시스템은 도로 상태 모니터링 및 유지보수를 위한 중요한 응용 분야로 사용될 수 있습니다.

■ 작품설명 : 이 작품은 도로 유지보수 및 안전을 향상시키기 위한 혁신적인 지능형 카메라 시스템에 대한 연구와 개발을 중점적으로 다루고 있습니다. 도로 위의 크랙에 의한 손상은 도로 안전 및 유지보수에 대한 중요한 이슈 중 하나입니다. 이 작품은 이러한 도로 결함을 실시간으로 탐지하고 지능형 카메라 시스템을 통해 이를 모니터링 하는 해결책을 제시합니다.

YOLOv8을 사용하여 도로 이미지에서 크랙을 탐지하였으며 모델의 성능을 향상시키고자 최적화 기술과 데이터 증강 기술을 적용 하였습니다. 이를 통해 모델의 일반화 능력을 향상시키고 다양한 도로 상황에 대응할 수 있도록 했습니다.

■ 기대효과 : 실험 결과를 통해 원본 YOLOv8과 최적화된 모델 간의 성능차이를 분석하고 이러한 차이가 발생하는 이유를 분석 가능할 것입니다. 이에 따라 어떤 최적화 및 데이터 증강 기술이 객체 감지 시스템을 개선하는 데 가장 효과적인지에 대한 정보를 얻을 수 있습니다. 결과적으로 도로 안정성을 향상시키는 데 기여할 수 있습니다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

060

작 품 명

자동 조준 기능을 활용한 레이저 통신 시스템

과제번호 : 일반-EL-26

● 팀 명 : 빛의 전자

● 학부(과)명 : 전자및전파전공

● 참여학생 : 송현석, 선승우, 오제욱, 정민규, 권희라, 안유진

● 지도교수 : 김영

작품개요

■ 목 적 : 건축이 완료된 건물에 통신 설비 설치가 어렵고 비용이 많이 요구됩니다. 또한 증축이나 이동이 제한되어 사용자가 유선단자함이 설치된 장소로 이동하거나 별도의 케이블로 연결하여 작업의 효율성이 저하될 우려가 있습니다.

전력을 생산하는 발전소에는 전자파가 방출되는 기기가 많고 민감한 설비들이 있어 적절한 내성을 가지면서도 방출이 적은 통신 장비가 요구됩니다.

유선 통신 장비를 도입하기 어렵고 무선 통신에 제약이 있는 원자력 발전소 환경에서 통신 시스템의 대안으로 레이저 통신 시스템을 구현하였습니다. 또한 발전소의 안전한 운영을 위해 사고나 장애 등으로 통신 경로가 차단되었을 경우 다른 수신부를 찾아 통신을 유도하거나 우회하는 분산적 통신망을 구축하는 것을 목표로 하고 있습니다.

■ 작품설명 : 우회 가능한 통신망 구축을 위해 하나의 송신기와 두 개의 수신기로 구성되어 있습니다. 송신기는 Pixy 카메라와 서브모터, 레이저 송신 모듈로 구성되어 있으며, 수신기는 레이저 수신 모듈, LED, LCD 디스플레이로 구성된 피드백 모듈로 구성되어 있습니다. 피드백 모듈로 하여금 수신 가능, 수신 중, 수신 불가를 카메라에 인식시켜 통신하거나 혹은 다른 수신기를 찾도록 할 수 있습니다.

작동 알고리즘은 다음과 같습니다.

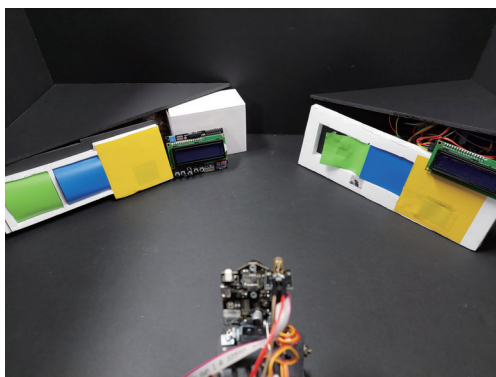
1. 송신기의 카메라가 회전하며 수신 가능 상태의 수신기를 찾습니다.
2. 카메라가 수신기의 피드백 모듈을 확인하여 통신 과정을 준비합니다. (초록색 LED의 작동 유무로 확인할 수 있습니다)
3. 송신기가 정상 작동되는지에 따라 피드백 모듈이 수신상태를 피드백합니다. (파란색 LED의 작동 유무로 확인할 수 있습니다)
4. 수신 상태에 따라 수신부의 피드백 모듈이 수신이 가능한지 혹은 비정상인지를 확인한 뒤, 송신기는 송신 준비 상태 혹은 1의 과정으로 돌아갑니다.

이러한 방식으로 분산적인 통신 구조를 구축하였습니다.

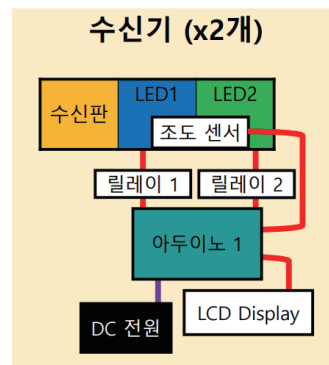
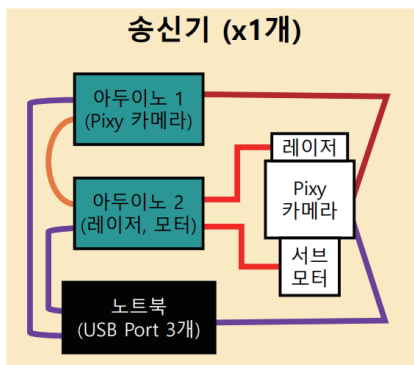
■ 기대효과 : 레이저 통신은 다양한 이점을 가지고 있습니다. 먼저, 이 기술은 유선 통신과 비교해 설치가 용이하며 이동성이 뛰어나고 유지보수가 편리하며 전파 통신과 비교해 보안성에 장점을 갖고 있습니다.

특히, 유선 통신 장비를 설치하기 어려운 원자력 발전소와 같은 환경에서는 분산적인 레이저 통신망을 구축하는 것이 유용할 수 있습니다. 이러한 레이저 통신망을 통해 보안성과 안전성을 유지하면서 기존의 유선 통신 시스템에 비해 설치와 유지보수가 간편해집니다. 그렇기에 레이저 통신 기술은 까다로운 환경일수록 뛰어난 성능을 발휘하며, 특히 원자력 발전소와 같은 까다로운 환경에서 새로운 통신 시스템을 구축하리라 기대합니다.

작품사진



작품사진



구성도

작 품 명

Adaptive Filter를 이용한 ANC 헤드셋

과제번호 : 일반-EL-27

● 팀 명 : A.N.C

● 참여학생 : 황선영, 김재원, 김효진, 박세진

● 학부(과)명 : 전자및전파전공

● 지도교수 : 정재진

작품개요

■ 목 적 : Noise cancelling 기술이 적용된 제품이 실생활에서 많이 사용되고 있다. Noise cancelling 방식으로는 흡음재를 사용하여 소음을 흡수하는 Passive 방식과 상쇄 간섭 현상을 이용하여 소음을 차단하는 Active 방식이 존재하지만, 개인이 구현하기엔 재료 비용부담이나 기술적인 한계가 존재한다.

본 작품에서는 정숙한 환경에서 학업을 수행하고자 하는 학생들을 대상으로 Active Noise Cancelling(ANC) 헤드셋의 작동원리와 알고리즘을 이용하여 학생들이 부담 없이 직접 구현해볼 수 있는 ANC 헤드셋을 개발해보고자 한다.

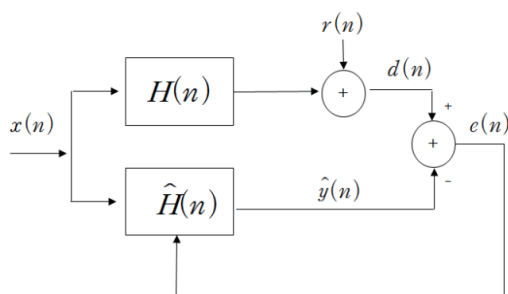
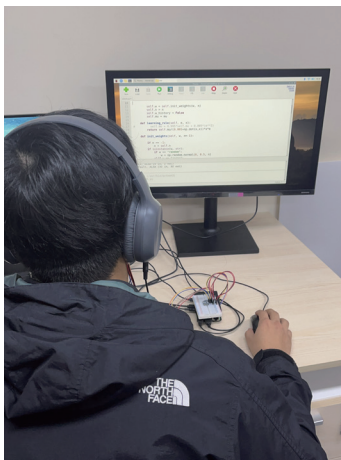
■ 작품설명 : 우리가 설계하고자 하는 Active 방식의 Noise Cancelling은 외부 소음을 감지하고 그 소음을 상쇄하는 파형을 생성하여 청취자의 귀에 도달하기 전에 소음을 제거하거나 줄이는 원리를 기반으로 하는 방식이다. 소프트웨어는 Python 프로그램에 Normalized Least Mean Squares (NLMS) 알고리즘을 적용하여 Adaptive Filtering을 실행하고 입력되는 소음과 반대 위상의 파형을 생성해 외부 소음을 순차적으로 학습하여 상쇄시키도록 설계하였다.

(NLMS 알고리즘: 실시간 데이터 스트림에서 시스템의 가중치를 조정하여 원하는 출력을 근사화 하는 데 사용되는 적응 필터링 알고리즘이다. 입력 신호와 예측 오차를 사용하여 가중치를 조절하며, 안정적으로 수렴한다.)

하드웨어는 Raspberry Pi 4 Model과 Noise Cancelling 기능이 지원되지 않는 Britz BT3000 유무선 블루투스 헤드셋을 이용하여 제작하였다. Raspberry pi의 I2S 포트에 연결된 두 개의 Adafruit I2S MEMS Microphone Breakout 마이크 모듈은 각각 헤드셋 내/외부에 부착되었으며 바깥쪽에 부착된 마이크 모듈을 통해 외부 신호를 감지하고 헤드셋 출력부에 부착된 마이크 모듈이 가중치를 계산하여 최종적으로 소음을 제거하도록 동작한다.

■ 기대효과 : 주변에서 쉽게 접할 수 있는 Raspberry pi 와 Python 프로그램을 통해 Noise Cancelling 기술을 구현함으로써, 학생들이 해당 기술에 비교적 쉽게 접근해볼 수 있는 기회가 될 것이다. 더 나아가 헤드셋뿐만 아닌 공간 내에서도 해당 기술을 다방면으로 적용해볼 수도 있을 것이라고 생각한다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

062

작 품 명

안전을 위한 스마트 CCTV

과제번호 : 일반-EL-37

● 팀 명 : 안전알리미

● 참여학생 : 강동완, 김규환, 장성윤, 노현준

● 학부(과)명 : 전자및전파전공

● 지도교수 : 정재진

작품개요

■ 목 적 : 이태원 같이 사람이 많이 모이는 특정 장소에 인구 밀집을 파악하고 경고 신호를 주는 가로등을 설치함으로써 사람들에게 경각심을 심어주어 사고를 사전에 예방하기 위함입니다. 또한 최근의 흥기난동 이슈로 인해 사고를 예방하기 위한 조치가 필요하다고 생각되어 결론적으로 밀집도와 흥기(칼)을 인식하여 위험을 알리기 위해 설계했습니다.

■ 작품설명 : 가로등에 인구 밀집 측정 카메라를 장착하여 특정 구역의 인구 밀집을 파악, 특정 인원 이상이 모여있다 판단되면 경고를 통해 사람들에게 경각심을 심어줍니다. 그리고 촬영범위 내에 불특정 인원이 소지하고 있는 흥기를 인식하여 카메라 지역 내 사람들에게 경고를 알립니다.

■ 기대효과 : 대부분의 안전사고는 불가피한 것이 아닌 예방할 수 있는 사고이며, 설마하는 마음에 대비를 하지 않으면 작은 원인이라도 큰 피해를 가져올 수 있습니다.

인구밀집도 위험알리미 기능과 흥기를 인식할 수 있는 CCTV를 설치함으로써 사고를 예상하지 못했던 사람들에게 사전예방과 경각심을 심어줄 것이며 경각심이 낮았던 사람들에게도 다시 한 번 마음을 심어주어 사고 예방에 도움이 될 것입니다.

작품사진



KIT Engineering Fair 2023

일반 Capstone Design

063

작 품 명

시각장애인을 위한 스마트지팡이

과제번호 : 일반-EL-38

● 팀 명 : 전김남문

● 참여학생 : 전윤범, 김상덕, 남광우, 문제익

● 학부(과)명 : 전자및전파전공

● 지도교수 : 고지환

작품개요

■ 목 적 : 사물의 위치를 제공받아 시각장애인들의 편의성 제공

■ 작품설명 : 아두이노 초음파 센서를 활용하여 사용자에게 사물의 위험을 알리고, 어두운 곳에서 사용자의 위치를 주변인들에게 알릴 수 있다.

■ 기대효과 : 아두이노 초음파 센서를 활용하여 사용자에게 사물의 위험을 알리고, 어두운 곳에서 사용자의 위치를 주변인들에게 알릴 수 있다.

작품사진

