|  |
| --- |
| **1. 주제**  시각장애인을 위한 인공지능 신호등 제안 - 객체 탐지 알고리즘을 활용하여  **분반, 팀, 학번, 이름**  가반,팀 us,20231765,박종승 |

|  |  |
| --- | --- |
| **2. 요약**  인공지능 신호등을 통해 기존 열악한 시설때문에 불편을 겪는 시각장애인분들의 보행을 돕고 더 나아가 도로의 범법 상황을 감시하고 처벌하여 도로교통 상황을 더욱 안전하게 만드는 것이 목표이다.  인공지능 신호등은 YOLO v5 라는 객체탐지 알고리즘을 기반으로 제작되었다. 실시간으로 객체를 인식할수 있는 점을 바탕으로 도로상황에서의 차량과 사람의 객체를 탐지하고 교통신호에 기반해 적절한 결과를 내리고 안내한다.  인공지능 신호등을 통해 횡단보도에서의 사고를 방지하고 바뀐 교통 법안들을 참고해 범법 차량을 감시해 자발적으로 안전 운전하는 안전하고 깨끗한 도로를 만들 수 있을 것이라고 기대한다. | **3. 대표 그림**  도로와 횡단보도를 배경으로 인공지능신호등이 설치 되어있는 모습이다. 신호등과 함께 있는 카메라로 영상을 촬영해 객체를 탐지한다.      예상 결과로는 자동차와 사람의 객체를 카메라가 인식해 박싱해둔다. 그리고 움직임과 교통 상황을 바탕으로 판단을 내린다. |

|  |
| --- |
| **4. 서론**  학교의 인권 교육과 장애 이해 교육을 들으며 시각장애인이 우리 사회 속에서 겪는 어려움과 불편함에 대해 알게 되었다. 특히 시각장애인들은 횡단보도를 건널 때 많은 어려움을 겪는데, 이를 해결하기 위해 나온 시각 장애인용 음성 해설 신호등 또한 수가 적고 기술적인 한계로 인해 불법 우회전을 하는 차량들 또한 인식하지 못한다. 이러한 상황을 배경으로 객체 탐지 알고리즘을 활용한 인공지능 신호등에 대해 설계하고 제안하려 한다.  우선 시각 장애인이 횡단 보도 보행을 지원하기 위한 시설로는 크게 두가지가 존재한다. 첫번째는 방향 전환을 알리는 점자 블럭 과 음향 신호기가 존재한다. 하지만 두 시설 모두 낡거나 고장난 채 방치된 시설들이 대부분 이란 것을 알 수 있다. 통계 자료에 따르면 전국에 신호등이 설치된 횡단보도는 117,484개가 있는데 음향신호기가 설치된 비율은 오직 33% 뿐이고, 지능형 iot 음향 신호기가 설치된 신호등은 오직 3.5%뿐이다. 이 마저도 고장 날 경우 실제 수리까지 180일 까지도 걸린다고 한다. 이러한 부족한 시설로 인해 시각장애인들은 신호등이 켜진 것을 알 수 없고 한쪽에서라도 소리가 나지 않는다면 길의 방향에 대해서도 알 수 없어 혼자서 길을 건널 수 없는 위험에 처해 있다.  기존의 기술을 바탕으로 인공지능을 활용하여 기존의 문제점들을 해결할 수 있는 신호등을 구안하려 한다. 우선 첫번째로 기존의 음향 신호기는 오직 빨간불과 초록불중 어느 불이 켜졌는지 알려주는 기능밖에 존재 하지 않는다. 하지만 우회전 같은 경우엔 사람이 없을 경우 신호와 상관없이 차의 진행이 가능하기 때문에 차가 우회전으로 진행 중일때도 길을 건너려는 시각장애인은 초록불이라는 것만 알 수 있기에 위험을 초래 할 수 있다. 그러므로 차의 객체를 인식해 교통법규를 기반으로 안내를 할 수 있는 프로그램이 필요하다.  더 나아가 교통법규를 기반하여 객체를 탐지해 교통상황에 맞춰 안전한 보행 방식을 안내하는것 에서 그치지 않고 학습된 인공지능을 기반하여 진행 차량의 법규 위반을 스스로 감지해 내어 범칙금 부과 혹은 법적 제제 그리고 시민 안전에 위협이 간다고 판단 될 경우에는 경찰 신고까지 더 다양한 분야에 접합되어 깨끗한 도로와 시민의 안전을 책임질 수 있도록 인공지능 신호등의 발전 방안을 구상한다.  우선 인공지능 신호등의 상용화와 딥러닝을 위해서는 교통법규에 대해서 자세히 알아야 할 것이다. 7월 12일부터 도로교통법이 개정되게 되는데 개정 전과 달리 사람이 횡단 보도를 통행뿐만 아니라 통행 하려고 할 때 또한 일시 정지 의무가 확대된다. 또한 횡단보도에서 우회전을 할 때 횡단보도 주변 보행하는 사람 혹은 보행 하려는 사람이 모두 없을때만 가능하다고 한다. 이러한 내용을 담아 횡단보도가 초록색일 경우에도 사람이 없다면 차량의 운행에 대해서 범법여부를 판단하는 것 또한 인공지능이 인식 할 수 있도록 해야 할 것 이다. |

|  |
| --- |
| **5. 본론**    인공지능 신호등을 제작하고 구동하기 위한 프로젝트의 시스템 구현도를 알고리즘 다이어그램을 통해 간략하게 표현해 보았다. 차량이라는 객체를 인식했을 때 교통 신호나 도로 상황과 같은 필수 요소들을 결합하여 횡단보도를 기점으로 신호등이 빨간색일 때 시각장애인을 위해 청각적 자료를 통해 빨간불임을 인지시켜준 후 초록색으로 바뀌었을 때 보행이 가능함을 알린다. 또한 초록불인 상황에서 사람이 보행중인데도 차량의 객체가 인식될 경우 차량 번호판 인식 알고리즘을 통해 차량의 정보를 수집하여 교통법규 위반으로 인한 법적 제제를 가할 수 있다.  인공지능 신호등의 핵심 요소로는 자동차라는 사물을 인지하고 파악하는 것이 가장 우선적으로 필요하다. 그렇기 위해서 이미지나 영상에서 관심 객체를 배경과 구분하여 식별하는 자동화 알고리즘인 객체 탐지 알고리즘을 기반하여 시스템을 구현해야 할 것이다. 이러한 객체 탐지 알고리즘에는 다양한 종류가 존재하는데 그중 yolo v5 라는 객체 탐지 알고리즘을 선정하였다. yolo v5 알고리즘을 선택한 가장 큰 이유로는 객체 탐지를 실시간으로 해낼 수 있다는 점이다. 연산시간이 오래 걸리는 인공신경망을 사용하는 객체탐지 알고리즘의 특징상 한장의 사진을 수백가지의 케이스로 나눠 신경망 연산이 오래걸리고 실시간의 객체 인식이 불가능 했던 반면 yolo v5는 인공신경망을 단 한번만 사용하므로 연산시간을 최소화 하여 실시간 인식이 가능하다. 인공지능 신호등의 특성상 멈춰있는 상황에서의 객체 판단이 아닌 실시간으로 객체를 인식해 결과를 내려야 하므로 가장 적합한 객체 탐지 알고리즘으로 선정 하였다.  도로의 신호등에 존재하는 카메라로 촬영된 영상들에서 실시간으로 객체를 판단한다. 차량과 차량의 번호판을 인식해 정보를 습득하고 우회전과 같은 한정적인 문제에만 국한된것이 아닌 더 다양한 법률들을 학습해 나가며 장기적으로 스마트 시티를 만들어 나가는데의 핵심 요소로 자리 잡아 사람들을 안전하게 지킬 수 있게 개발해 나가는것이 최종 목표이다. |

|  |
| --- |
| **6. 결론**  시각장애인들의 불편함을 인식하고 현재 부족한 시설로 인해서 위험을 자주 겪는 다는것을 알게 되었다. 이러한 문제들을 해결하고자 인공지능 신호등 프로젝트를 구안하고 제안하였다. 객체 탐지 알고리즘을 기반으로 하는 인공지능 신호등은 차량을 인식해 교통상황에 맞추어 적절한 판단을 내려 보행자들을 안내하고 보호한다.  도로에서 차량과 사람의 보행은 즉각적으로 이뤄지는 일이기 때문에 인공지능 신호등이 움직이는 차량과 사람들을 최대한으로 빠르게 인식해야 한다. 그러기 위해서 알고리즘 구동에 낭비되는 시간을 줄여주는 코드최적화가 필수적이다. 앞으로 계속 구동시간을 최소화 하기 위해 주기적으로 고안하고 업데이트 할 예정이다. |

**7. 출처**

CVRP 2016- YOLO

TED - YOLO V5 (Joseph Redmon)

한국교통안전공사

음성신호기 설치율 통계-최혜영 의원

한국장애인고용공단