

패턴인식에 의한 감각적인 물체 인식

박여찬, 광경민, 김범준, 박세현, 정재훈, 주상영, *황정호

성남 폴리텍대학교 스마트전기과

gkrducks123@naver.com, adidas_708@naver.com, dkwkd3594@naver.com,
didf19@naver.com, zlilll3289@gmail.com, 98sos@naver.com, *hwjuh@kopo.ac.kr

Sensible Object detection by pattern recognition

Park Yeo Chan, Kwak Kyoung Min, Kim Bum Jun,
 Park Se Hyeon, Jung Jae Hun, Joo Sang Young, *Hwang Jung Ho
 Dept. of Electrical, Korea Polytechnics Seongnam Campus

요 약

본 논문에서는 시각장애인의 안내건을 위한 인공지능을 활용한 객체 인식 기반 과속 탐지 알고리즘을 제안한다. 이는 안내건이 도로 상에서 이동용 장치를 인식하는 것을 도와줌으로써 위험 요소 탐지 능력을 향상시킬 수 있고, 시각장애인의 안전을 보장할 수 있다. 인식 시스템은 Yolov5를 활용하여 사물 학습 과정을 진행하였고, 이동용 물체의 인식 과정을 통해 속도 측정 및 주변 위험 요소를 구분하여 판단하게 하였다. 판단된 정보는 안내건에게 교육된 신호로 전달되고, 시각장애인을 안전하게 인솔하여 도로상의 사고를 사전에 예방할 것으로 기대된다.

1. 서론

보건복지부 “장애인현황“에 의하면 2018년 12월 말 기준으로 시각장애인의 수는 25만 명으로 추산되고 있다.[1] 배달업의 확대와 전동 킥보드(PM)와 같은 개인형 이동 장치가 증가함에 따라, 시각장애인이 걷는 거리에서 고속으로 운행 중인 이동 장치가 갑자기 나타나 접촉사고가 발생하는 사례가 증가하고 있다. 시각장애인의 안전한 보행을 위한 안내건은 이러한 상황을 인식하고, 멈추어야 한다. 하지만 안내건의 시력은 일반 사람의 시력 보다 약 6배 떨어지며, 원시와 근시를 가지고 있기 때문에 사물을 인식하고 방지함에 있어 어려움이 있다.

본 논문에서는 AI학습을 통한 이동 장치의 운행 상태를 인식하고, 안내건의 도로 상황 대처를 위한 알고리즘을 제안한다. 제안된 알고리즘의 성능을 확인하기 위해 이동 장치의 정보 습득, AI패턴학습, 속도 기반 위험 요소 판단 과정으로 안내건의 위험 신호 인식을 위한 알고리즘을 제안하고자 한다.

2. 인공지능을 통한 물체 속도 측정 알고리즘

2-1 모바일 기기인식을 위한 영상 AI학습

본 논문에서는 이를 구현하기 위해 가상 공간을

마련하기 위한 아나콘다(Anaconda)와 코딩을 위한 파이썬(Python), 물체 인식을 위한 Yolov5를 사용하였다. 실험에서 학습을 위한 이동 장치의 영상은 1000장을 입력하고, 전동 킥보드를 이미지의 패턴에 따른 특징에 맞게 라벨링하여 학습하였다. 그에 더해 AI학습을 통한 인식 패턴의 성능을 확인하기 위해 30[frame/sec]의 카메라를 사용하여 운행 중인 이동 장치의 속도를 측정하였다.

2-2 패턴기반 감각적 사물 인식

물체 인식 모델의 학습 효과를 높이기 위해선 학습데이터의 양이 많아야 하는데[2], 환경에 따라 불러들이는 데이터에서 인식하기가 어렵기 때문이다.

(그림 1) 여러 변화를 준 이미지 라벨링



본 논문에서는 다양한 환경에서도 사물을 정확히 인식하기 위해서 (그림 1)과 같이 라벨링 이미지에 여러 효과를 추가하였고, 이를 학습하여 어떤 상황에서 이동 장치를 인식하도록 하였다.

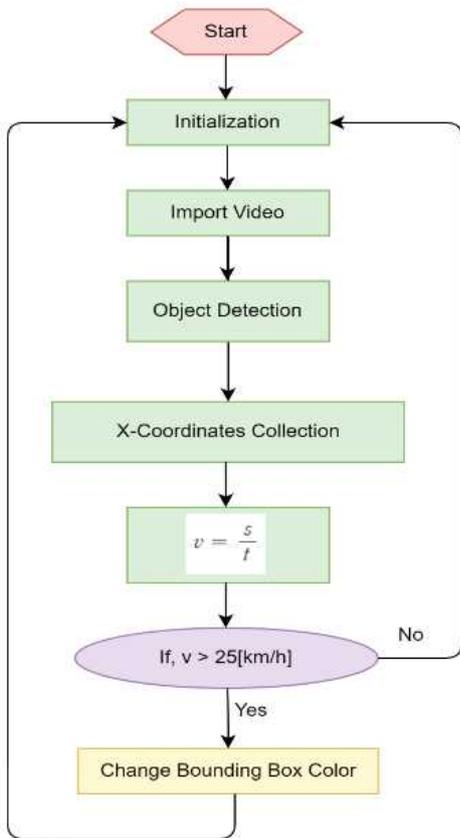
2-3 이동용 기기 속도 측정

패턴 기반의 인식된 영상에서 이동용 기기의 속도를 측정하는 식은 아래와 같다.

$$velocity = \frac{ds}{dt} [km/h] \quad (1)$$

velocity는 사물의 이동속도, ds는 영상에서의 이동거리의 변화율, dt는 영상프레임 시간을 나타낸다. 영상은 30[frame/sec]을 기반으로 입력되게 하였으며, 각각의 영상에서 인식된 기기의 운전속도를 이동량 변화율로 계산할 수 있다. 이처럼 이동 장치의 속도를 계산하여 다음과 같은 알고리즘을 구성하였다.

(그림 2) 실시간 물체 속도 인식 알고리즘



실시간으로 카메라를 통해 데이터를 입력받은 후, 안내견의 주변에 있는 이륜차 혹은 전동 킥보드 등

개인형 이동장치(PM) 만을 바운딩 박스로 잡아 박스의 좌표를 측정한다. 이때, (1)의 식에 따라 속도를 구한다.[3] 이때, 기준 제한 속도(25[km/h])를 초과하였을 경우 진동 장치를 연동하여 안내견에게 진동을 주어 위험을 미리 감지하도록 한다. 만약, 이 과정까지 오지 못했을 시에는 초기화하여 원점으로 돌아가 다시 인식을 시작한다.

3. 실험 결과

본 논문의 실험에서 사용된 전동 킥보드는 공용 킥보드이기 때문에 시속이 제한되어 있었다. 때문에 기준 제한 속도를 시속 5[km/h]로 하였다. 아래 [그림 3]은 그 실험 결과인데, 알고리즘에 따라 속도를 구한 후, 시속 5[km/h]를 초과하였을 시 물체의 바운딩 박스의 색을 붉은색으로 바뀌게 하였고, 그 이하 시에는 녹색으로 하였다. 이 과정을 계속 반복함으로써 킥보드의 속도를 정확히 측정할 수 있도록 하였다. 하지만 본 논문에서 제안하는 속도 측정 과정은 카메라에 검출되는 물체의 시간에 따른 픽셀의 위치 변화량으로 속도를 계산하기 때문에 여러 각도에서 다가오는 물체의 속도를 구하기는 어렵다. 그러나 카메라에 기록되는 물체의 픽셀 변화량은 방향, 각도에 상관없이 변화하기 때문에 물체의 픽셀의 변화량에 따른 속도를 구해[4] 평균값을 내어 속도를 구한다면 다각도에서 다가오는 물체의 속도도 구할 수 있을 것이라 기대한다.

(그림 3) 실제 전동 킥보드의 속도 인식





일반 과속 탐지 장치는 센서가 필요하기 때문에 경제적인 측면, 유지·보수적인 측면에서 단점을 가지고 있는 반면, 본 논문에서 제안하는 알고리즘은 센서를 사용하지 않고 과속을 탐지하기 때문에 그 단점을 보완할 수 있다. 이동 장치에 대한 기술이 발전함에 따라 사람의 삶의 질은 계속 향상되고 있지만, 시각장애인들에게는 길거리가 위험한 존재가 되어가고 있다. 이 알고리즘은 그들에게 조금이나마 더 나은 세상을 만드는 데 기여하기 위해 고안되었으며, 시각장애인 뿐만 아니라 일반 보행자들의 안전한 거리 확보를 위해 사각지대, 사고의 발생률이 높은 지역에서 활용할 수 있을 거라 기대한다.

**※ 본 프로젝트는 과학기술정보통신부
정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한
ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.**

참고문헌

- [1] 통계청, “시도별, 장애유형별, 장애등급별, 성별 등록장애인수”, <https://kosis.kr/>, 08, 2021.
- [2] 임송원, 박구만. “물체인식 딥러닝 모델 구성을 위한 파이썬 기반의 Annotation 툴 개발”, 방송공학회 논문지, 25(3), 388., 2020
- [3] 최경주. “영상처리를 이용한 과속 차량 탐지 시스템”. Korea Information Processing Society Review, 19(3), 48. 2012
- [4] 박건형, 전민호, 오창현. “영상처리를 이용한 과속단속 알고리즘 연구”, 한국정보통신학회 학술대회 논문집. 835. 2013