

캡스톤 디자인 국문 요약서
프로젝트 주제 : 시각장애인을 위한 도보범위 내 장애물 인식 시스템
조원 : 김지훈, 신성범, 최정현, 홍성범
요약문
<p>시각 장애인들이 보행 중에 마주할 수 있는 위협적인 사물이나 동체를 사전에 인식할 수 있도록 보조해 주는 시스템을 OpenCV를 활용한 영상처리 기술을 활용하여 구현하였다. 본 프로젝트에서 감지할 대상은 자전거, 전동 킥보드, 트래픽 콘, 구덩이, 블라드로 시각 장애인에게 보행 도로에서 위험이 될 수 있는 객체들로 선정하였다.</p> <p>위험물에 해당하는 객체는 오픈 데이터셋 취합과 직접 라벨링 방식을 통해 객체별로 약 700장의 데이터를 확보하였고, 이미지 학습 알고리즘 YoloV5를 통해 감지할 대상을 학습 시켰다. 또한 사람의 데이터를 추가하여 사람을 위험물로 잘못 인식하는 오류를 줄였다. 이후 학습시킨 데이터를 토대로 노트북의 웹캠을 사용하여 실시간 영상을 통해 감지하고 장애물을 인식할 수 있도록 진행하였다. 이를 통해 mAP 0.7 이상으로 장애물을 인식하는 시스템을 구현하는데 성공하였다.</p> <p>또한, 사용자가 보행할 것으로 예상되는 경로를 설정하여, 감지한 장애물이 사용자의 보행 범위 내에 있을 경우 피드백을 하는 시스템을 구현하였다.</p> <p>우선 일차적으로, 사용자가 바라보는 방향을 보행 경로라고 가정하고, 해당 구역을 가상 경계로 설정하여 장애물의 중심 좌표가 해당 구역 내에 있을 경우 즉시 피드백을 하는 시스템을 구현하는데 성공하였다.</p> <p>상기 시스템을 발전시키기 위해 Surface Masking을 활용하여, 인도의 표면을 학습시켜, 피드에 들어오는 영상에서 인도를 구분하는 방법을 고안하였다. 또한 Canny detection을 활용하여, 인도와 인도가 아닌 곳을 구분하여 그 경계선을 추출하고, 해당 경계선을 장애물 탐지 범위로 설정하는 방법을 설계하였다. 이 중 더욱 다양한 상황에서 적용될 수 있도록 영상의 외곽선을 추출하는 Canny Detection 활용을 결정하였다.</p> <p>피드에 들어오는 영상을 회색조로 변환하고, 가우시안 필터를 적용하여 영상의 노이즈를 줄였다. 이후 노이즈가 줄어든 상황에서 윤곽선을 분리하기 위해 Canny Detection을 적용하였다. 이후, 착용자의 시선에서 공중에 있는 윤곽선에 의해 방해받지 않도록 ROI를 적용하여 제거하였다. 이후 Hough Transform을 통하여 직선으로 되어있는 윤곽선을 추출하여 검출할 수 있도록 하였다.</p> <p>Canny detection으로 외곽선을 탐지하는 시스템에서 양쪽의 대표적인 두 개의 외곽선을 검출하고, 이를 통해 인도를 탐지할 수 있도록 진행하는 과정과 장애물을 인식하는 시스템을 연동하여, 양 외곽선 사이에 장애물이 존재할 경우, 피드백을 주는 시스템을 구현 중이다. 이후 시스템을 통해 보행 경로를 기반으로 설정한 위험 범위를 발전시킴으로써 조금 더 구체적이고 명확한 결과를 얻을 수 있도록 구현할 계획이다.</p>

캡스톤 디자인 2 영문 요약서
프로젝트 주제 : Obstacle Recognition System in Sidewalks for the Blind
조 : 4 학번 : 60161807 / 60161695 / 60171876 / 60171794
이름 : 김지훈 / 신성범 / 최정현 / 홍성범
요약문
<p>We tried to implement a system that assists blind people to recognize threats that can be encountered while walking using image processing technology such as OpenCV. The targets to be detected in this project are five types: bicycles, electric kickboards, traffic cones, road surface damage(pot holes), and bollards which are objects that can be a danger to the blind.</p> <p>We obtained approximately 700 pieces of data per object through open datasets and self-labeling, and we trained the objects through the image learning algorithm YoloV5. We also added human data to reduce the error of misinterpreting human as threats.</p> <p>After that, based on the learned data, we proceeded to recognize threats through real-time images using a webcam of a laptop. Through this, it succeeded in implementing a system that recognizes obstacles with mAP 0.7 or higher.</p> <p>In addition, we succeeded to implement a system that distinguishes paths where the wearer is expected to walk and gives feedback when the obstacles are in the wearer's range of movement.</p> <p>First, we implemented a system to assume that the direction the wearer's perspective is a walking path, and set a virtual boundary for the area to give feedback when the central coordinates of the obstacle were within the area.</p> <p>And then, two methods have been designed to improve the system.</p> <p>First, we devised a method to distinguish sidewalks from images entering the feed by learning the surface of the sidewalks using Surface Masking.</p> <p>Second, using Canny detection, we designed a method of separating the boundary between sidewalks and non-sidewalks, and setting the boundary as an obstacle detection range. We decided to use Canny Detection, which extracts the outline of the image since it can be applied in more diverse situations.</p> <p>We converted the image entering the feed into a grayscale and applied a Gaussian filter to reduce the noise of the image. Thereafter, Canny Detection was applied to separate the outline from the noise reduced image.</p> <p>After that, ROI was applied so as not to be disturbed by the outer lines at the upper part.</p> <p>We are trying to detect sidewalks by making the Canny detection system to detect two typical outlines on both left and right sides, and combine this with the system that recognizes obstacles, and implement a system that gives feedback when the obstacles are between both edges. And then, we plan to implement the system so that more specific and clear results can be obtained by developing the boundary set based on the walking path.</p>