

손가락 방향 감지를 위한 이미지 데이터셋 설계 및 구축

강기덕* · 이동명

동명대학교

Design and Construction of Image Dataset for Finger Direction Detection

Gi Deok Kang* · Dong Myung Lee

Tongmyong University

E-mail : rlejr31311@naver.com / dmlee@tu.ac.kr

요 약

본 논문에서는 옴로(You Only Look Once, YOLO) 기반의 손가락 방향 감지 알고리즘을 이용하여 손가락 방향 감지 정확도 향상을 위한 데이터셋을 설계 및 구축하였다. 손가락 방향 감지 성능 향상을 위해 약 200개의 손가락 이미지 데이터셋을 학습하였으며, 손바닥의 각도에 따른 손가락 방향 감지 정확도를 확인하기 위해 서로 다른 각도의 비교군을 각각 50개씩 구성하여 실험하였다. 실험결과, 수평기준 90°도에 근접한 방향에 위치한 손가락 방향 감지 정확도는 다른 각도의 경우보다 더 높게 나옴을 확인하였다.

ABSTRACT

In this paper, a dataset was designed and built to improve the accuracy of finger direction detection using an object detection algorithm based on You Only Look Once (YOLO). In order to improve the object detection performance, about 200 finger image data sets were trained, and to confirm that the detection accuracy differs from each other according to the angle of the palm, 50 comparison groups of different angles were configured and tested. As a result of the experiment, it was confirmed that the detection accuracy of palm located in a direction close to 90° is higher than that of other angles.

키워드

Deep Learning, Image, Dataset, Object Detection, YOLO, Labelling

I. 서 론

자율주행 로봇 또는 카메라를 장착한 로봇 구현에 있어서 객체의 이미지 감지 기능은 필수적이다. 특히 최근 딥러닝 기반의 로봇은 객체의 이미지를 감지하여 학습하고, 이를 기반으로 비언어적 요소를 활용하여 의사를 전달할 수 있는 장점이 있다.

아울러 옴로(You Only Look Once, YOLO) 라이브러리를 이용한 객체 감지 알고리즘은 특정 이미지의 데이터를 강화학습(enforced learning)을 통해 가중치를 만들고 이를 기반으로 이미지를 감지할 수 있다. 그러나 손가락과 같은 작은 관절(skeleton)들로 이루어진 신체 부위는 각도와 거리 조정에 따라 감지 정확도가 달라지기 때문에 이점을 고려하는 것이 중요하다.

본 논문은 이와 같은 배경에서 손가락 방향 감

지 정확도를 향상시킬 수 있는 데이터셋을 실험을 통하여 설계하고 구축하였다.

II. 관련 연구

2.1 거리 그래프를 이용한 손가락 방향 감지

[1]은 깊이 영상의 손 영역을 위해 거리 그래프를 정의하고 그것을 이용해 손가락 방향을 검출하였다. 손가락의 위치를 검출을 위해 손바닥 중심과 손 윤곽선 사이의 관계를 각에 대한 거리로 표현되는 거리 그래프로 변환한다.

2.2 딥러닝을 위한 학습 의료영상 데이터셋

인공지능의 발달로 인해 인공지능 신경망을 사용한 의료영상 처리가 학계와 기업, 연구소 등에서 큰 관심을 받고 있다. [2]는 인공지능 기술을 적용하기 위한 학습 의료영상 구성을 제안하였다. 개발

* speaker

한 Advanced GoogLeNet을 학습 의료영상에 적용한 결과 97% 이상의 감지 정확도를 보였다.

III. 시스템 설계

3.1 설계 고려사항

이미지 데이터셋 설계에 있어서 다음의 중점 사항을 설계시 고려하였다. 딥러닝 강화 학습에 옴로 라이브러리를 사용하였다. 이미지 인식 경우, 딥러닝 강화학습에 필요한 손의 각도, 거리 및 관련 데이터셋의 크기 등을 고려해야 한다. 따라서 인식을 향상을 위해서는 손바닥의 각도를 바꾸고 거리를 조절하며, 충분히 많은 볼륨의 이미지 파일을 학습시켰다.

그리고 이를 수집한 이미지의 거리와 손목의 각도를 기준으로 분류를 하기 위하여 라벨링 (labeling) 작업이 필요하다. 라벨링 작업 시 정확한 비교를 위해 Rectbox 기능을 통해 손바닥의 크기를 벗어나지 않는 적절한 크기를 생성하였다.

3.2 데이터셋 설계 및 구축

손가락 방향 이미지를 수집하기 위해 데스크톱의 캠(Cam)을 이용하여 이미지를 촬영하였다. 촬영 시 수평과 손바닥이 이루는 각도를 기준으로 정의하고 캠과 손가락간 거리는 2m 이내에서 자유롭게 이동하게 하였다.

이러한 데이터셋 설계를 위한 환경을 설정한 후, 이를 기준으로 감지 인식률을 확인하기 위하여 그림 1과 같이 손바닥이 수평과 이루는 각도를 네가지 유형으로 분류하여 데이터셋을 설계하였다.



그림 1. 각도 유형에 따른 이미지 데이터 수집

그 다음, 그림 2와 같이 약 200개의 이미지 파일을 'Create RectBox' 이라는 라벨링 프로그램을 이용하여 손가락 방향 감지에 적합한 크기를 생성하였다. 최종적으로 이러한 과정을 통해 추출된 txt 파일을 사용하여 데이터셋을 학습하였다.

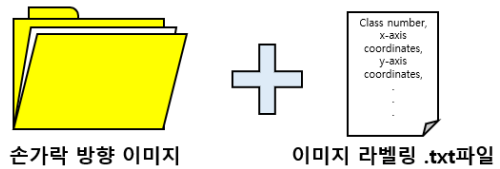


그림 2. 손가락 방향 이미지 좌표 추출

IV. 구현 및 실험

4.1 구현환경

실험에는 윈도우즈 10 운영체제 기반의 데스크톱을 사용했으며, 장착된 캠은 Logitech 모델의 일반적인 카메라이다. 이미지 좌표 값과 클래스 정보 추출에는 windows v1.8.0의 라벨링 프로그램을 사용하였다. 또한 이미지 강화학습과 방향 감지 정확도 비교에는 옴로 라이브러리 기반의 손가락 방향 감지 알고리즘을 사용하였다.

4.2 실험결과 및 분석

실험환경에서 주어진 컴퓨팅 자원의 사용여건을 고려하여 약 200개 이미지를 총 2,000번 학습시킨 후 손가락 방향 감지를 실시하였다. 실험시 손바닥이 수평과 이루는 각도 (수평을 기준으로 0° 및 90°)를 변화시키면서 손가락 방향 감지 정확도를 그림 3과 같이 실시하였다.

학습된 데이터셋의 손가락 방향 감지 정확도 실험은 총 50회 실시하였고, 설계한 데이터셋을 이용한 손가락 방향 감지 알고리즘이 손가락이 가리키는 방향을 어느정도 감지하는지를 그림 2와 같이 실험하였다.

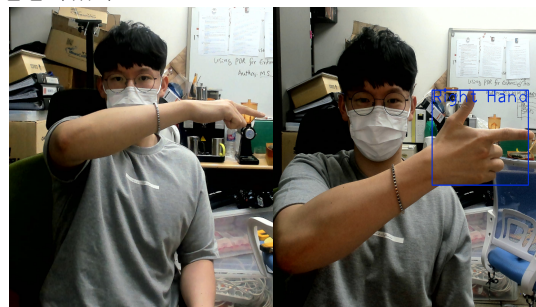


그림 3. 손가락 방향 감지 실험

실험 시 카메라와 손가락 사이의 거리 조건도 고려하였지만 거리에 따른 손가락 방향 감지 정확도 분석은 도출하지 못하였다. 수평을 기준으로 50회 실험을 실시한 결과, 표 1과 같이 손바닥이 수평과 이루는 각도에 따라 손가락 방향 감지 정확도가 다르게 나타났다. 표 1에서 보는 바와 같이 유형2의 경우가 유형1에 비해 손가락 방향 감지

정확도가 더 높게 나옴을 확인하였다.

표 1. 수평기준 손가락 방향 감지 정확도

유형	수평기준 각도	방향 감지 정확도
1	0	33%
2	90	80%

V. 결론

본 논문에서는 윈도우 환경에서 손가락 방향 감지를 위한 이미지 데이터셋을 설계하고, 옴로 기반 손가락 방향 감지 알고리즘을 사용하여 손가락 방향 감지 정확도를 실험하였다. 실험결과, 수평기준 손바닥의 각도에 따라 손가락 방향 감지 정확도가 다름을 확인하였다. 카메라와 손가락 사이의 거리 조건에 따른 방향 감지 정확도는 도출 결과 값이 너무 상이하여 뚜렷한 상관관계를 얻지는 못했다.

추후 표 1의 값을 근거로 수평기준 손바닥의 각도를 90°에 가깝게 설정하여 데이터셋을 구축한 후 손가락 방향 감지 알고리즘의 감지 정확도를 실험할 예정이다.

Acknowledgements

1. 이 논문은 2020년도 BB21+사업에 의하여 지원되었음.
2. 이 성과는 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (No. 2019R1F1A1062670).

References

- [1] 송지우, 오정수, “거리 그래프를 이용한 손가락 검출,” *한국정보통신학회논문지*, Vol. 20, No. 10, pp. 1967-1972, 2016. 10.
- [2] 노시형, 김지언, 정창원, 김태훈, 전홍영, 윤권하, “Deep Learning을 위한 학습 의료영상 데이터셋 및 분석에 관한 연구,” *2018년 춘계학술발표대회 논문집*, 제25권 제1호, pp. 350-351, 2018. 5. 11.