

3D 카메라 기반 디지털 좌표 인식 기술 제안

고준영^o, 이강희^{*}

^o숭실대학교 글로벌미디어학부,

^{*}숭실대학교 글로벌미디어학부

e-mail: arsol970812@gmail.com^o, kanghee.lee@ssu.ac.kr^{*}

Proposal of 3D Camera-Based Digital Coordinate Recognition Technology

Jun-Young Koh^o, Kang-Hee Lee^{*}

^oGlobal School of Media, SoongSil University,

^{*}Global School of Media, SoongSil University

● 요약 ●

본 논문에서는 CNN Object Detection과 더불어 3D 카메라 기반 디지털 좌표 인식 기술을 제안한다. 이 기술은 3D Depth Camera인 Intel 사의 Realsense D455를 이용해 대상을 감지하고 분류하며 대상의 위치를 파악한다. 또한 이 기술은 기존의 Depth Camera 내장 거리와는 다르게 좌표를 인식하여 좌표간의 거리까지 계산이 가능하다. 또한 Tensorflow SSD 구조와의 메모리 공유를 통해 시스템의 자원 낭비를 줄이며, 속도를 높이는 멀티쓰레드를 탑재했다. 본 기술을 통해 좌표간의 거리를 계산함으로써 스포츠, 심리, 놀이, 산업 등 다양한 환경에서 활용할 수 있다.

키워드: 딥러닝(Deep Learning), 랩스카메라(Depth Camera), 디지털 좌표(Digital Coordinates)

I. Introduction

Object Detection에는 Classification과 Localization, Object Detection, Insatance Segmentation으로 크게 4가지로 나눌 수 있다. 이중 Classification과 Localization은 Single Object 탐지, Object Detection, Instance Segmentation은 Multiple Objects 탐지에 쓰이고 있다. 그러나 이러한 Object Detection에는 단순히 물체의 종류를 파악하고 2D 상에서 어느 픽셀에 위치하고 있는지를 구별해 주기만 한다. 따라서 본 논문은 3D 카메라를 기반으로 디지털 인식 좌표 기술을 제안한다.

단일 영상 혹은 단안 카메라를 이용한 연구가 많은 편이다.

II. Preliminaries

1. Related works

국내에서 렌즈가 하나인 Mono Camera(단안 카메라)를 통한 CNN 연구가 활발히 진행 중이다. 렌즈가 두 개 이상인 Depth Camera는 스테레오 카메라라고도 하는데, 사람이 양안을 통해 거리를 인식하는 것과 같은 원리이다. 이 과정에서 렌즈 간의 변수를 추정하고 두 렌즈로부터 들어온 영상을 서로 대응하는 스테레오 매칭 작업이 수반된다. 국내에는 아직 Depth Camera를 통한 연구가 많지 않으며

III. The Proposed Scheme & Result

1. CNN Tensorflow : SSD Model

본 연구는 어떤 물체가 배치되었는지를 파악하기 위해 Deep Learning의 일종인 CNN을 사용했다. CNN은 이미지의 공간적/지역적 정보를 유지한 채 특성(Feature)을 특정 계층(Convolution Layer)에서 파악한다.[1]

Liu et al.

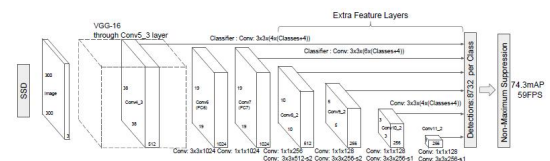


Fig. 1. SSD : Single Shot Multi-Box Detector[2]

SSD Mobile Net Model은 기존의 1 Step Object Detection인 YOLO보다 정확도와 속도(FPS)를 향상시킨 모델이다. 탐지 과정에서 속도보다 정확도가 더 중요하기에 기존의 YOLO 모델보다 높은 정확도(mAP)를 가진 SSD Model을 채택할 필요가 있었다.

Tensorflow의 SSD Model을 통해 실시간 물체 인식을 한 결과, 물체의 종류를 잘 분류하는 것을 알 수 있다. 또한 깊이 카메라와 물체 좌표와의 거리를 계산하여 대상과 어느 정도 거리가 있는지를 보여준다.

Table 1. System Environment

Model	FPS(Speed)	mAP(Accuracy)
Fast R-CNN	0.5	70
YOLO	45	63.4
SSD	58	72.1

2. Depth Camera : RealSense D435



Fig. 2. Realsense Depth Camera

RealSense Depth Camera는 카메라와 피사체 사이의 거리를 렌즈를 통해 들어오는 이미지에 연산을 더해 거리 측정을 제공한다. 이는 적외선과 같은 빛을 조사하여 광이 반사하여 돌아오는 시간인 빛의 위상차를 계산해서 깊이 값을 찾아낸다.[3]

3. Multi Thread

멀티 스레드는 각 스레드가 자신이 속한 프로세스의 메모리를 공유하여 시스템 자원의 낭비가 적다. 또한, 하나의 스레드가 작업을 할 때 다른 스레드가 별도의 작업을 할 수 있어 유저와의 응답성도 좋다.

4. Result

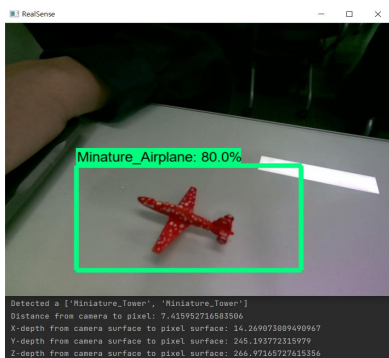


Fig. 3. Miniature Detection

IV. Conclusions

본 논문에서는 AI를 통한 물체 유형, 배열 거리 구성 등을 고려하고자 했다. 제안된 방법은 3D 깊이 카메라에서 인식된 이미지를 SSD 모델로 실시간으로 처리하고, 멀티스레드로 거리를 빠르게 계산한다. 본 기술을 통해 거리 인식 및 물체 분류가 동시에 요구되는 산업, 심리치료, 놀이안전, 군사탐지 등 다양한 분야에 쓰일 수 있을 것이라 기대한다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW 중 심대학사업의 연구결과로 수행되었음 (2018-0-00209)

REFERENCES

- [1] Alex Krizhevsky; Ilya Sutskever; Geoffrey E. Hinton, "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks", Communication of the ACM, Vol. 60, No.6, pp.84-90, 2017.
- [2] Pytorch, https://pytorch.org/hub/nvidia_deeplearningexamples_ssd/
- [3] Hyocong-Jun Jeon; Seong-Hwan Park; Sun-Cheol Gwon; Seung-Hyeon Lee, "Image Synthesis Techniques Using Depth Information", The Korean Institute of Broadcast and Media Engineers, Vol. 18, No.4, pp.22-33, 2013.