

# 인공지능(AI)를 활용한 보조보행기구 식별에 따른 자동문 속도 조절 설계에 대한 연구

김유민<sup>0</sup>, 최규민\*, 신준표\*, 성승민\*, 이병권\*

<sup>0</sup>서원대학교 멀티미디어학과,

\*서원대학교 멀티미디어학과

e-mail: dbals0@naver.com<sup>0</sup>

## A Study on the Automatic Door Speed Control Design by the Identification of Auxiliary Pedestrian Using Artificial Intelligence (AI)

yu-min Kim<sup>0</sup>, kyu-min Choi\*, jun-pyo Shin\*, Seung-min Seong\*, byung-kwon Lee\*

<sup>0</sup>Dept. of Multimedia, Seowon University,

\*Dept. of Multimedia, Seowon University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 YOLO 시스템을 사용하여 보조 보행 기구를 인식 한 후 자동문 속도 조절에 대한 방법을 제안한다. Visual studio, OpenCV, CUDA를 활용하여 보조 보행 기구를 인식이 가능하게 신경망 훈련 및 학습 한 데이터를 기반으로 Raspberry Pi, 카메라 모듈을 활용하여 실시간 모니터링을 통해 보조 보행 기구를 인식하여 자동문의 속도를 조절을 구현했다. 이로써 거동이 불편한 장애인은 원활하게 건물 출입이 가능하다.

**키워드:** 보조 보행 기구(auxiliary walker), YOLO, Raspberry Pi, OpenCV, CUDA

## I. Introduction

본 논문에서는 YOLO[1] 시스템을 사용하여 보조 보행 기구를 인식[2] 한 후 자동문 속도 조절에 대한 방법을 제안한다. Visual studio, OpenCV, CUDA[3]를 활용한 보조 보행 기구를 인식을 위해 신경망 훈련, 학습을 통한 데이터를 바탕으로 Raspberry Pi[4], 카메라 모듈을 통해 실시간 모니터링으로 보조 보행 기구를 인식 및 자동문의 속도를 조절하여 거동이 불편한 사람을 도와주는 서비스를 설계 및 구현[5]한다.

이를 통해 본 논문은 노인 및 장애인의 사회적 문제를 완화 할 수 있는 방식을 제안한다.

신뢰도는 그리드 내 객체 인식 시 정확성을 반영한다. Fig. 1과 같이 처음에는 객체 인식되는 가장 높은 객체 인식 정확성을 가지는 경계 상자를 얻을 수 있다

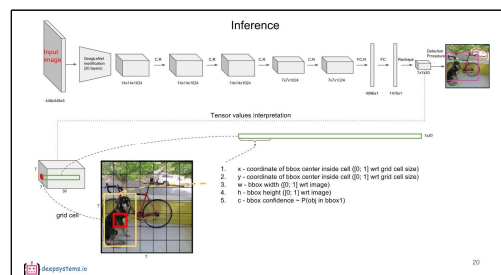


Fig. 1. YOLO Structure

## II. Preliminaries

### 2.1 Related works

현 사회에서는 보조 보행 기구를 사용하는 장애인들이 꾸준히 증가하는 추세이며 다양한 보조 보행 기구 관련 기술들이 개발되고 있다. 하지만 보조 보행 기구를 착용 후 자동 출입문 출입 시 여러 문제가 발생하여 한계점이 있다. YOLO을 활용한 객체 인식은 각 이미지를 S x S 개의 그리드로 분할하고, 그리드의 신뢰도를 계산한다.

### 2.2 Raspberry Pi를 통한 사물 인식 및 제어

Raspberry Pi와 OpenCV, 카메라 모듈을 활용하여 사물인식을 구현하였다.

GPIO(general-purpose input/output)를 통한 다양한 모듈을 활용하여 사물 제어하는 기술을 본 연구에서 사용하였다.

### III. The Proposed Scheme

본 연구에서는 Fig. 2와 같은 순서로 구현을 진행하였다

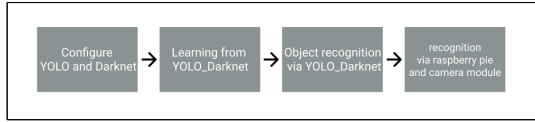


Fig. 2. Build YOLO\_Darknet

#### 3.1 Configure YOLO and Darknet

YOLO 진행 사전에 윈도우에서의 환경설정이 필요하다. yolo-mark , cuda-gpu , darknet을 링크를 통해 다운 받아 환경 설정을 한다.

[https://github.com/AlexeyAB/Yolo\\_mark](https://github.com/AlexeyAB/Yolo_mark)

<https://developer.nvidia.com/cuda-gpus>

<https://github.com/AlexeyAB/darknet>

Fig 3은 환경 설정을 마치고 Visual studio를 활용하여 빌드하는 모습을 볼 수 있다.

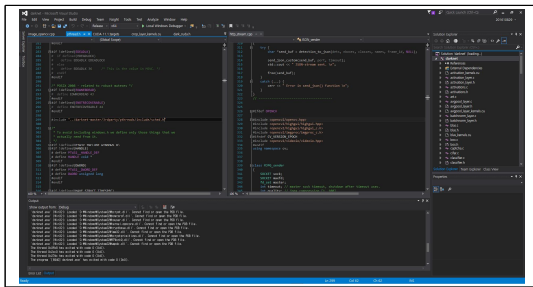


Fig. 3. Build YOLO\_Darknet

#### 3.2 Learning from YOLO\_Darknet

windows의 cmd를 활용하여 빌드 된 darknet을 실행 시킨다.Fig. 4은 darknet detector train data/obj.data cfg/yolo-obj.cfg darknet53.conv.74를 명령어를 입력하여 학습하는 모습을 볼 수 있다.

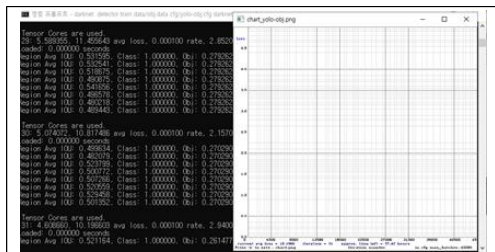


Fig. 4. Executed YOLO\_Darknet

#### 3.3 Object recognition via YOLO\_Darknet

학습을 통해 만들어진 weight 파일을 Fig. 5처럼 확인할 수 있다.

Fig. 6은 cmd명령어를 통해 객체 인식에 성공한 모습을 볼 수 있다.

|                        |                    |            |           |
|------------------------|--------------------|------------|-----------|
| tmp.txt                | 2020-12-08 오후 9:58 | 텍스트 문서     | 0KB       |
| yolo-obj_final.weights | 2020-12-28 오후 5:04 | WEIGHTS 파일 | 261.957KB |
| yolo-obj_last.weights  | 2020-12-28 오후 5:04 | WEIGHTS 파일 | 261.957KB |

Fig. 5. Created after build files



Fig. 6. Recognized Object with weights

#### 3.4 Automatic door speed control after object recognition via raspberry pi and camera module

Raspberry Pi와 OpenCV를 활용하여 카메라 모듈이 사물을 인식 하도록 구현한다, 학습된 weight 파일을 활용하여 해당하는 객체가 인식되면 Fig. 7과 같이 자동문에 제어하게끔 구현한다.

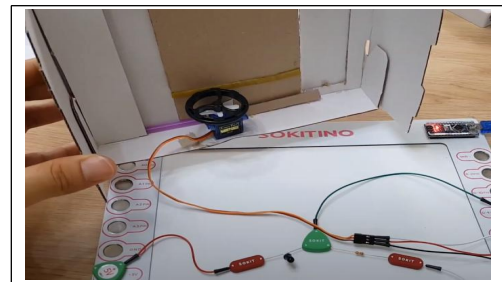


Fig. 7. Using the camera module to control the automatic door

### IV. Conclusions

YOLO 시스템을 이용하여 보조 보행 기구의 충분한 특징점을 추출하여 인식할 수 있었고 Raspberry Pi를 통해서 자동문을 제어할 연구 하였다.본 연구를 통해서 YOLO를 통해 객체 인식 학습된 데이터를 기반으로 Raspberry Pi를 활용하여 타 대상을 제어 하고자 하는 사람들에게 도움이 될 것이다.

### ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2020R1A2C100766811)

## REFERENCES

- [1] Redmon J., Farhadi A. "YOLO9000: Better, faster, stronger" Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition; Honolulu, HI, USA. 21-26 JuR. Laganière. OpenCV 2 Computer Vision Application Programming Cookbook. Packt Publishing 2011.
- [2] D.H.Ballard, "Computer Vision," Prentice-Hall, pp.76-79, 1991.
- [3] Danilo De Donno, Alessandra Esposito, Luciano Tarricone, and Luca Catarinucci "Introduction to GPU Computing and CUDA Programming: A Case Study on FOID", IEEE Antennas and Propagation Magazine, Vol. 52, No.3, June 2010.
- [4] J. Sobota, R. Pisl, P. Balda and M. Schlegel, "Raspberry Pi and Arduino boards in control education", IFAC Proceedings Volumes, vol. 46, no. 17, pp. 7-12, 2013.
- [5] P. Lorenz, I. V. Vital, B. Biscontini and P. Russer, "TLM-G: A Grid-Enabled Time-Domain Transmission-Line-Matrix System for the Analysis of Complex Electromagnetic Structures," IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, 53, 11, November 2005, pp. 3631-3637.