

# 독거노인 케어를 위한 딥러닝 기반 인간 행동 인식에 관한 연구

주재윤, 조진우, 이경준, 오소진, 강경원, 이웅주  
동명대학교 정보통신공학과

e-mail : wnwodbs@gmail.com

## A Study on Human Action Recognition based on Deep Learning for the Elderly Living Alone Care

Jae-Yoon Joo, Jin-Woo Jo, Gyeong-Jun lee, So-Jin Oh, Kyung-Won Kang, Eung-Joo Lee  
Dept. of Information and Communications Engineering, Tongmyong University

### 1. 연구 필요성 및 문제점

독거노인은 현재 140만명에서 2035년 300만명으로 빠른 속도로 증가할 것으로 예상되며 고독사 등 독거노인 케어 문제가 심각한 사회문제로 대두되고 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 실시간적으로 독거노인의 안전과 건강 상태를 인지하고 대응할 수 있는 실시간 객체 인식 기술뿐만 아니라 행동인식 기술이 요구된다[1].

따라서 본 논문은 독거노인 케어를 위한 낙상과 같은 응급상황 인지를 위해 기존의 실시간 객체 검출 기술을 활용한 기본적인 인간 행동 인식에 관한 연구이다.

### 2. 연구내용과 방법

YOLO(You Only Look Once)는 딥러닝 기반 실시간 객체 검출 및 인식 알고리즘으로 그림 1과 같은 네트워크 구조를 가지고 있다[2-3].

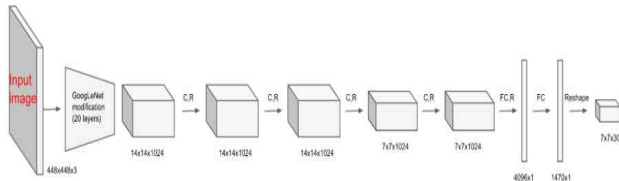


Fig. 1. YOLO Network Architecture

YOLO 네트워크는 식(1)과 같은 손실함수를 통해 객체 검출과 인식을 위해 단일 네트워크를 사용하기 때문에 실시간 처리가 가능하다.

$$\lambda_{coord} \sum_{i=0}^S \sum_{j=0}^B 1_{ij}^{obj} [(x_i - \hat{x}_i)^2 + (y_i - \hat{y}_i)^2] + \lambda_{coord} \sum_{i=0}^S \sum_{j=0}^B 1_{ij}^{obj} [(\sqrt{w_i} - \sqrt{\hat{w}_i})^2 + (\sqrt{h_i} - \sqrt{\hat{h}_i})^2] + \sum_{i=0}^S \sum_{j=0}^B 1_{ij}^{obj} (C_i - \hat{C}_i)^2 + \lambda_{nobj} \sum_{i=0}^S \sum_{j=0}^B 1_{ij}^{nobj} (C_i - \hat{C}_i)^2 + \sum_{i=0}^S \sum_{c \in \text{classes}} 1_{ij}^{obj} (p_i(c) - \hat{p}_i(c))^2 \quad (1)$$

표 1은 YOLO 네트워크의 학습을 통한 행동 인식 결과를 나타낸 것이다. mAP(mean Average Precision)란 객체인식 알고리즘 평가를 위해 정밀도(Precision)와 재현율(Recall)과의 관계를 하나의 값(PR-곡선의 면적)으로 표현한 AP의 평균값을 나타내는 지표로 KTH 데이터 셋과 추가된 쓰러짐에 대해서 효과적인 행동 인식이 가능함을 확

인할 수 있었다.

Table 1. mAP corresponding to the KTH data set

	walking	boxing	handwaving	running	jogging	fallen
mAP(%)	97.74	91.24	88.31	81.66	74.82	93.52

### 3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 독거노인의 응급상황을 실시간적으로 인지할 기술 개발을 위해 선행적으로 실시간 객체 검출 및 인식이 가능한 YOLO기반의 기본적인 인간행동 인식에 관한 연구이다. 기본적인 인간 행동 인식의 성능 평가를 위해 KTH 데이터셋의 기본 행동과 쓰러짐 행동을 추가하여 효과적인 행동 인식이 가능함을 확인할 수 있었다. 향후 독거노인의 응급상황을 효과적으로 인지하기 위해 공간내 깊이 정보와 시간적 특성을 활용한 3D CNN 기반 행동 인식 기술을 접목하고자 한다.

### ACKNOWLEDGMENTS

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음 (No. 1711081052)

### 참고문헌

- [1] 이진수, 이상광, 김대욱, 홍승진, 양성일, “딥러닝 기반 객체 인식 기술 동향,” 전자통신동향분석, 제33권, 4호, pp. 23-32, 2018.
- [2] J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi, “You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection,” Proc. of IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 779-788, 2016.
- [3] J. Redmon, and A. Farhadi, “YOLO9000: Better, Faster, Stronger,” Proc. of IEEE Conf. on Computer Vision and Pattern Recognition, pp. 6517-6525, 2017.
- [4] J. Redom, Darknet: Open source neural networks in C, <http://pjreddie.com/darknet/>