

YOLO v3 라이브러리를 이용한 CCTV 저장공간 확보 모델 제안

김성익^o, 김황래^{*}

^o유원대학교 스마트IT학과,

^{*}공주대학교 소프트웨어학과

e-mail: jaraka@u1.ac.kr^o, plusone@kongju.ac.kr^{*}

Proposal of CCTV Storage Space Securing Model using YOLO v3 Library

Seong-Ik Kim^o, Hwangrae Kim^{*}

^oDept. of Smart IT, U1 University,

^{*}Dept. of Software, Kongju National University

● 요약 ●

본 논문에서는 YOLO v3 라이브러리를 이용하여 CCTV 저장 공간을 확보하는 모델을 제안한다. 사회안전망을 구축하기 위해 CCTV 설치가 확대되고, 그에 따라 많은 CCTV가 운영됨에 있어 저장 공간이 부족한 현상이 늘고 있다. 이에 본 논문에서는 학습된 데이터 셋을 활용하여 CCTV 영상파일의 프레임임을 확인하여 움직임이 있는 객체가 있는지 판단하고, 움직임이 감지되는 프레임 영상을 저장한다. 제안 모델을 적용하여 테스트 한 결과 원본 데이터 크기보다 결과 데이터 크기가 85% 감소됨을 확인하였다. 인적이 드문 곳에 설치된 CCTV의 경우 제안 모델을 적용할 경우, 저장 공간의 관리 및 운영이 용이해질 것으로 기대할 수 있다.

키워드: YOLO v3, 객체탐지(Object Detection), 객체인식(Object Recognition), CCTV, 컴퓨터비전(Computer Vision)

I. Introduction

CCTV는 범죄억제효과, 범죄에 대한 두려움 감소, 범인 발견과 증거 수집 등 다양한 기능을 하고 있다. 정부기관에서 제공하는 e-나라 지표의 범죄와 사법정의 영역에서 치안 항목 중 공공기관 CCTV 설치 및 운영 현황에 따르면 CCTV 설치 대수는 2018년 1,032,879대에서 2020년 1,336,653대로 3년간 약 30만대가 증가한 것을 볼 수 있다[1]. CCTV 대수가 증가함에 따라 사회적 위험으로부터 국민을 보호하기 위한 제도적 장치인 사회안전망이 강화되었으나, 점증적으로 CCTV가 추가되는 과정에서 관리 및 유지되어야 하는 영상의 개수도 또한 증가하여 인력적인 부분에 많은 리소스가 추가되고 있다. 특히, 범죄 추적 및 무단 투기와 같이 CCTV 영상을 분석해야 할 경우, 24시간 녹화된 영상에서 문제가 되는 불특정 시간의 영상을 획득하기 위해서는 일일이 확인해야 하는 불편함이 발생한다. 본 논문에서는 인적이 드문 곳에서 움직임이 없는 시간을 제외한 필요데이터 영상만을 추출하는 방법을 활용하여 디스크 용량 문제를 해결하는 모델을 제안한다. 제안 모델을 통해서 이벤트 발생 화면의 확보를 통한 저장 공간의 낭비를 줄일 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

II. Preliminaries

1. Related works

1.1 YOLO v3

YOLO(You Only Look Once)는 객체탐지 알고리즘으로서 영상 내 객체를 비교적 빠르게 인식하여 탐지할 수 있고, 이미지 인식 성능이 뛰어난 알고리즘이다. YOLO v3 알고리즘은 그리드 방식으로 클래스를 분류하며, CNN(Convolutional Neural Network) 알고리즘에 비해 간단하며 사용이 용이하다[2-4].

III. The Proposed Scheme

YOLO v3의 기본 소스와 데이터 셋은 분산 버전 관리 툴인 Git 저장소 호스팅을 지원하는 웹 서비스인 깃허브(GitHub)의 데이터를 참조하였다. 다음의 Fig. 1. 은 본 논문에서 제안하는 모델의 프로세스이다.

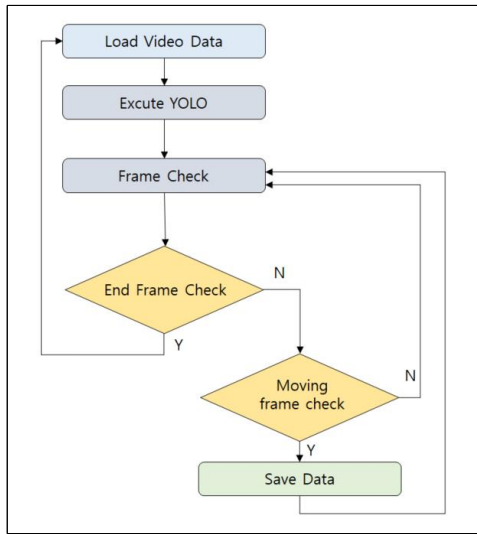


Fig. 1. Model process

제안 모델의 프로세스의 순서는 다음과 같다. 저장된 영상을 입력받고, YOLO를 실행하여, 프레임에 체크 한다. 영상의 마지막 프레임이 아닌 경우 움직이는 객체가 있는지 체크 한다. 움직임을 있는 프레임은 저장하고, 움직임을 없는 프레임의 경우 프레임 체크 프로세스를 재수행한다. 프레임 체크에서 현재 프레임이 마지막 프레임일 경우 다음 영상을 불러오는 과정을 수행하여 이 과정을 반복하여 움직임을 있는 프레임으로 구성된 영상파일만을 추출하여 저장한다. 다음의 Fig. 2는 YOLO v3을 통해 영상 내의 움직임을 있는 객체가 인식된 화면이다.

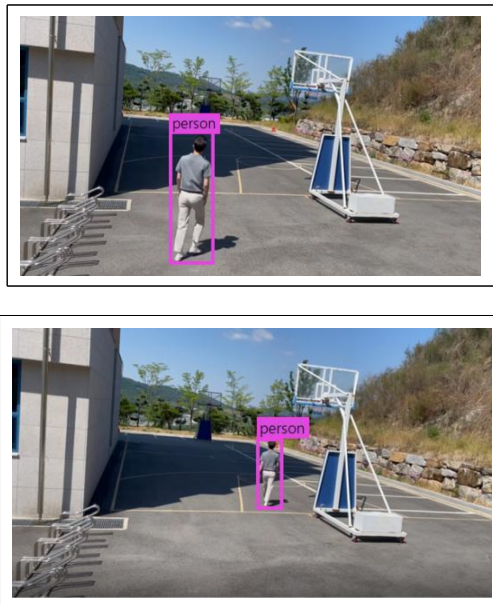


Fig. 2. YOLO Excute Result Data

IV. Conclusions

제안 모델에서 활용한 CCTV 영상 시간은 5분 1초이다. 제안 모델 적용 후 영상 시간은 움직임이 있었던 3분 18초 4분 4초까지인 46초로 움직임이 없던 4분 15초까지의 영상 프레임이 제외되었음을 확인하였다. 또한, 영상의 크기는 78.59MB에서 12.01MB로 줄었으며, 이를 통해 약 85%의 용량 절감을 확인할 수 있었다.

Table 1. Test Result

Item	Time	File Size
Origin Data	5m 1s	78.59MB
Result Data	46s	12.01MB

인적이 많고 적음에 따라 제안 모델의 성능 차이가 확연히 다르게 나타날 것으로 예상되며, 본 논문에서 제안한 모델은 CCTV 영상에서 객체의 움직임이 적은 곳에서 더 나은 성능을 기대할 수 있다. 사회안전망을 구축하기 위해 CCTV 설치가 확산되는 과정에서 그에 따른 운영과 관리가 필요하다. 본 논문에서 제안한 CCTV 영상에서 고정적인 형태가 아닌 움직임을 있는 부분만을 별도로 저장한다면, 저장 공간의 운영 및 관리에 많은 도움이 될 것으로 기대된다. 향후 같은 자리에서 동적으로 움직이고 있는 물체에 대해 예외 처리할 수 있는 연구가 필요하다.

REFERENCES

- [1] Installation and operation of CCTV for public institutions. https://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=2855, 2021.
- [2] H.J Shin, S.M. Oh, S.W. Oh, Y.G. Kim, T.W Um, J.S Kim. "Implementation of Mobility Detection Model in Media using YOLO v3", Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences, 967-968. February 2022.
- [3] G.H. Jo, H.W. Cho, Y. J. Song, "Implementation of 360-degree Image Recognition System Using Lidar Sensors and Yolo v3 Libraries in Cloud Server Environment", Journal of KIIT. Vol. 18, No. 2, pp. 1-7, February 2020. DOI : <https://doi.org/10.14801/jkiit.2020.18.2.1>
- [4] S.B. Shim, S.I. Choi, "Development on Identification Algorithm of Risk Situation around Construction Vehicle using YOLO-v3", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 20, No. 7, pp. 622-629, July 2019. DOI : <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.7.622>