GAN 알고리즘을 이용하여 증식된 화재 영상의 적합성 평가

손성혁 · 최동규 · 장시웅*

동의대학교

Evaluation of Suitability of Fire Images augmented using GAN Algorithm

SeongHyeok · Son Donggyu Choi · Si-woong Jang*

Dong-Eui University

E-mail : tjdgur4001@naver.com / dgchoi@deu.ac.kr / swjang@deu.ac.kr

요 약

형태가 가변적인 영상을 감지하기 위해서는 많은 양의 관련 영상이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 형태가 가변적인 영상 중 화재 영상을 GAN 알고리즘을 통해 증식시키고 이 영상을 이용해 AI 학습을 수행할 때의 검출률을 비교하여 GAN 알고리즘을 사용하여 증식된 이미지가 학습 데이터에 적합한지 분석하였다.

ABSTRACT

A large amount of related images are required to detect images with variable shapes. Therefore, in this paper, fire images among images with variable shapes are multiplied through GAN algorithms, and detection rates when AI learning is performed using this image are compared to analyze whether the multiplied images are suitable for learning data.

키워드

YOLOv5, Fire Detection, GAN, Pytorch

Ⅰ. 서 론

인공지능 기술의 발전으로 AI로 이미지를 탐지하는 응용프로그램들이 꾸준히 개발되고 있다. 이와 같은 AI는 YOLO v5와 같은 프로그램을 통해 학습을 진행한다. 이때 AI의 학습에는 많은 양의 관련 데이터 이미지가 필요하다. 이러한 상황에서 많은 양의 관련 데이터를 구해 학습시키는 데에는 한계가 있다.

따라서, 본 논문에서는 GAN 알고리즘을 이용하여 관련 데이터 이미지를 증식시키고, 증식시킨 데이터 이미지를 AI의 학습에 사용하였을 때의 학습 결과를 원본 이미지들로만 학습하였을 때의 학습률의 차이를 비교, 분석하였다. 원본 이미지와 원본 이미지에서 생성한 이미지를 함께 학습시켜도 학습이 문제없이 진행되는지 분석하였다.

Ⅱ. 기존 연구

2.1 GAN (Genrative Adversarial Networks)

GAN (Genrative Adversarial Networks)[1]은 생성자(Generator)와 식별자(Discriminator)로 구성되어 있다. 생성자는 주어진 이미지를 학습한 후 원본 이미지와 유사한 이미지를 생성한다. 이후 생성한 이미지를 식별자에게 전달하고 식별자는 이 이미지를 원본 이미지인지 생성된 이미지인지 식별한다. 식별한 이 값을 다시 생성자에게 전달하고 생성자는 이 값을 바탕으로 더 유사한 이미지를 생성하고 식별자는 새로운 이미지를 바탕으로 이미지를 식별해낸다. 이 과정을 경쟁 학습이라고 하며 GAN 알고리즘을 생성적 적대 신경망이라고 한다.

* corresponding author

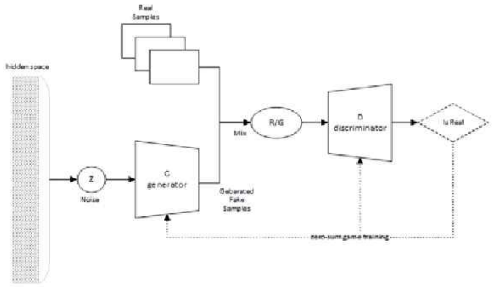

그림1. GAN 알고리즘의 구조

2.2 YOLO: You Only Look Once

YOLO는 객체 탐지의 프레임워크 중 하나로 이미지를 한번 보는 one-stage 탐지 방식을 이용해 객체를 탐지하는 딥러닝 기반의 객체 탐색 알고리즘이다[2, 3, 4]. 본 논문에서는 다양한 버전 중 Pytorch 기반의 YOLO v5를 사용하여 화재 탐지를 진행하였다.

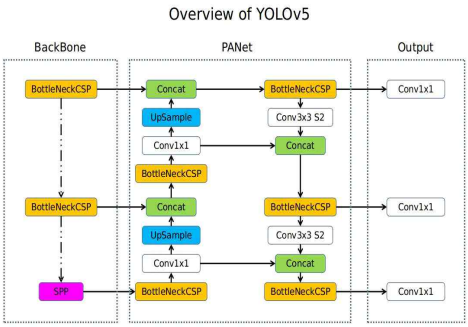

그림2. YOLO v5 모델 구조

2.3 Pytorch

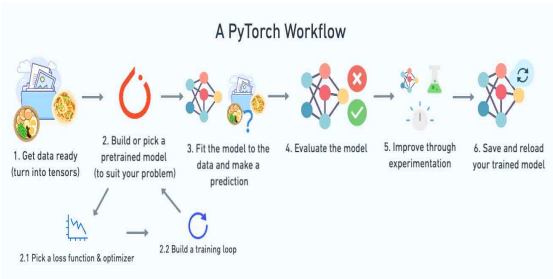

그림3. Pytorch의 작업 흐름도

Pytorch는 Python을 위한 오픈소스 머신 러닝 라이브러리로 GPU 사용이 가능하고 Tensorflow에 비해 쉬운 난이도와 직관적인 구조를 가진 것이 특징이다.

Ⅲ . GAN 알고리즘을 이용한 데이터 증식

본 논문에서 계획한 비교군의 이미지 수량은 표 1과 같다. 비교군 A에서는 원본 이미지만을 포함하고 B에서는 생성된 이미지만을 사용하여 학습을 진행한다. 비교군 C와 비교군 D에서는 생성 이미지와 원본 이미지를 함께 학습을 진행하고 비교군 D에서는 원본 이미지와 원본 이미지를 바탕으로 생성된 이미지를 모두 포함해 학습을 진행하였다.

표 1. 비교군 이미지 수

비교군 A	원본 이미지 500장
비교군 B	생성된 이미지 500장
비교군 C	원본 이미지 250장 생성 이미지 250장
비교군 D	원본 이미지 500장 생성 이미지 500장

Ⅳ. 실험 결과

본 연구가 진행된 환경은 표 2와 같다. 개발의 특성상 GPU 접근이 쉬운 Anaconda을 선택하여 시스템을 설계하였다. 또한 GAN 환경 설계를 위한 Pytorch를 이용하여 GAN을 작성 및 분석하여 이미지를 생성하였다.

표 2. 실험 환경

개발 모델	Pytorch_GAN, YOLO v5
개발 언어	Python
GPU	RTX3080
데이터 수	원본데이터 500장
개발 환경	Anaconda

각 비교군별로 이미지를 학습시키고, 학습시킨 데이터를 바탕으로 이미지의 인식률을 테스트한 결과는 그림 4와 같다.

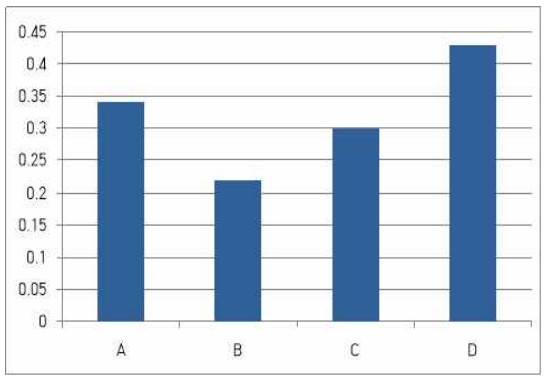

그림4. 비교군 A,B,C,D에 따른 인식률 변화

그림5의 인식률을 비교하였을 때 비교군 A와 C의 인식률 차이는 유의미하지 않았고 비교군 B의 경우가 조금 낮게 측정되었다. 비교군 D는 앞의 세경우보다 높은 인식률이 측정되었다.

Ⅴ. 결론

본 논문에서는 생성된 이미지와 원본 이미지들을 이용하여 학습을 진행하였고 이때의 인식률을 비교하였다. 비교군 A와 C의 경우에서는 유의미한 차이를 보여주지 않고 있다. 비교군 B의 경우를 보면 앞의 비교군 A와 C의 경우보다 인식률이 낮게 측정되었다. 이러한 이유로 생성된 이미지를 단독으로 이용하여 학습을 진행하는 것보다는 원본 이미지만을 이용하거나 원본 이미지와 함께 사용하는 것이 바람직함을 알 수 있다. 비교군 D의 인식률을 본다면 앞의 세 가지 경우보다 인식률이 높게 나온 것을 확인할 수 있다. 이러한 이유는 생성된 이미지일지라도 원본 이미지와 함께 사용하여 학습되는 데이터의 양을 늘린다면 충분히 유의미한 인식률의 상승을 확인할 수 있다. 따라서 GAN을 이용하여 생성된 비슷한 이미지와 원본 이미지를 함께 사용하여 학습을 진행한다면 더 많은 이미지를 학습할 수 있어 인식률의 상승을 기대할 수 있을 것으로 예상된다.

Acknowledgement

“본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지역지능화혁신인재양성(Grand ICT연구센터) 사업의 연구결과로 수행되었음”(IITP- 2022-2020-0-01791). 또한, 본 논문은 부산광역시 및 (재)부산인재평생교육진흥원의 BB21플러스 사업으로 지원된 연구임.

References

[1] Cho Jinhwan, Jang Jongwook, Jang Siwoong, Cho Jin-Hwan, Jang Jongwook, And Jang Si-Woong. “How to select broken images based on histogram analysis for improvement of GAN algorithm,” *Journal of the Korea Information and Communication Association 26.4 (2022): 591-597.J*

[2] Jungsoo Kim, Chan-Woo Lee, Seung-Hwa Park, Jonghyun Lee, and Chang-Hee Hong. “Deep Learning-based Underground Dong-gu Fire Detection Model Development: Reinforcing Learning Data and Optimizing Bias,” *Journal of the Korean Society of Industrial Technology 21.12 (2020): 320-330.*

[3] Kim Yoon-ji Kim, and Hyun-chong Cho. “Image-based fire position detection using deep learning,” *Journal of Electrical Society 69.3 (2020): 474-479.*

[4] Park Jong Hyuk, Park Do Hyun, Hyun Dong Hwan, Na Yoo Min, and Lee Soo Hong. “A real-time fire detection system based on deep learning using object tracking algorithms,” *Korea Computer Science and Technology誌.1 27 27.1 (2022): 1-8.*