

# 히스토그램 분석 기반 파손 영상 선별 알고리즘

조진환 · 장시웅\*

동의대학교

## Broken Image Selection Algorithm based on Histogram Analysis

Jin-Hwan Cho · Si-Woong Jang\*

Dong-Eui University

E-mail : 20206061@office.deu.ac.kr, swjang@deu.ac.kr

### 요 약

최근 딥러닝 환경의 확산으로 인하여 데이터셋 생성의 중요성이 높아지고 있어, 효율적인 데이터셋 생성을 위하여 GAN을 활용하여 데이터를 증강시키고 있다. 그러나 GAN을 활용하여 생성되는 데이터에는 학습 초기 발생하는 문제점 및 생성되는 영상 내에 픽셀 깨짐 현상이 발생하는 등 여러 문제점이 발견되고 있다.

본 논문에서는 기존 GAN에서 발생하는 여러 문제점을 해결하기 위하여 파손 영상 데이터 선별 알고리즘을 구현하고자 한다. 파손 영상 선별 알고리즘은 영상 내의 히스토그램 분포를 분석하고 해당 결과값이 지정한 임계값에 만족하는지에 따라 생성된 영상의 저장 여부를 결정하도록 구현하였다.

### ABSTRACT

Recently, the spread of deep learning environments has increased the importance of dataset generation. Therefore, data is being augmented using GAN for efficient data set generation. However, several problems have been found in data generated using GAN, such as problems that occur in the early stages of learning and pixel breakage occurring in the generated image.

In this paper, we intend to implement an image data selection algorithm to solve various problems arising from the existing GAN. The broken image screening algorithm was implemented to analyze the histogram distribution in the image and determine whether to store the generated image according to whether the result value satisfies the specified threshold value.

### 키워드

딥러닝, 데이터셋, GAN, 히스토그램 분석, 파손 영상 선별

## 1. 서 론

최근 딥러닝 환경이 확산됨에 따라 데이터셋 구축 방법에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 기존 데이터셋 구축 방법은 인터넷에 존재하는 오픈된 데이터의 크롤링을 통해 데이터셋을 구축하는 방법[1], 툴을 이용하여 데이터셋을 구축하는 방법[2], 특정 알고리즘을 구현하여 커스텀 데이터셋을 구축하는 방법[3] 등이 있다.

그러나, 이러한 방법들은 초상권[4], 범용성 등

의 문제로 효율적이지 못하다.

효율적인 데이터셋 생성을 위하여 기존 데이터셋을 활용하여 새로운 데이터셋을 생성하는 생성적 적대 신경망(Generative Adversarial Network)을 활용하여 기존 데이터셋과 유사한 데이터셋을 생성하는 방법에 관련된 연구가 활발히 진행되고 있다. 그러나, GAN을 이용하여 영상을 생성할 때, 영상에 픽셀 깨짐 현상이 발생하거나, 영상 품질이 크게 떨어짐에도 영상을 생성하여 데이터셋으로 활용하기에 충분하지 못한 데이터를 생성하는 경우가 발생하였다.

본 연구에서는 GAN을 활용하여 생성되는 영상

\* corresponding author

들 내부의 히스토그램 분포 분석을 기반으로 하여 실제 데이터셋으로 활용 가능 여부를 판단하여 선별하는 파손 영상 선별 알고리즘을 구현하였다. 그 후, 해당 알고리즘을 활용하여 기존의 GAN과 파손 영상 선별을 수행한 GAN의 결과를 비교하여 기존 GAN의 단점을 극복하고자 한다.

## II. 관련 연구

GAN을 이용하여 데이터셋을 생성하는 연구는 활발하게 이루어지고 있으며, 대표적으로 WGAN을 이용한 데이터 확장 기법[5], GAN 기반의 시점 변환을 통한 차량 영상 데이터 확장 기법[6], StyleGAN 기법[7] 등이 있다.

### 2.1 WGAN을 이용한 데이터 확장 기법

WGAN을 이용하여 데이터셋 확장 기법은 기존 GAN과 유사한 형태의 구조를 가지고 있으며, 해당 연구에서는 MNIST와 NIST 손글씨 데이터셋을 이용하여 데이터 증강을 수행하였다.

또한, 생성되는 데이터의 선별을 위하여 학습된 Discriminator의 입력으로 사용하여 나온 결과값들의 평균과 표준편차를 사용하여 일정 범위 내의 영상만을 새로운 데이터셋에 추가하였으나, 픽셀 깨짐 현상이 발생하는 영상을 생성하는 등 정확한 영상 선별 알고리즘을 수행하지는 못하였다.

### 2.2 GAN 기반의 시점 변환을 통한 차량 영상 데이터 확장 기법

해당 연구에서는 DRGAN을 이용하여 차량 영상의 시점을 변환하고 DeblurGAN과 SRGAN을 통하여 시점이 변환된 차량 영상의 화질과 해상도를 개선하여 데이터 확장을 수행하였다.

그러나 해당 연구는 다양한 종류의 GAN을 활용하여 생성된 영상의 화질과 해상도를 향상했을 뿐 별도의 영상 선별을 위한 알고리즘은 설계하지 않았다.

### 2.3 StyleGAN

해당 연구는 NVIDIA에서 개발한 가장 최신의 GAN으로서, 기존 GAN의 단점인 품질 저하, 생성자 평준화 등의 문제점을 가중치, 정규화 등의 다양한 알고리즘을 통하여 보완한 기법이다.

해당 기법은 현존하는 다양한 GAN 기법 중 가장 우수한 성능을 보유하고 있으나, 새로운 영상을 생성하는데 사용되는 그래픽 자원 및 시간 등이 매우 크다는 단점이 있다.

## III. 파손 영상 선별 알고리즘 개발

본 연구에서는 파손 영상 선별 알고리즘을 개발하기 위한 GAN 기법으로 Face generation GAN 기법을 활용하였다. 해당 기법은 기존에 존재하는 사람 얼굴 영상 중에서 일부를 선택하여 조합을 이루어 새로운 얼굴 영상을 생성하는 기법이다.

본 연구에서는 파손 영상 선별 알고리즘을 구현하기 위하여 먼저, 생성된 영상에서 픽셀 깨짐 현상이 발생하지 않은 유효 영상과 픽셀 깨짐 현상이 발생한 파손 영상 각각의 히스토그램을 그림 1, 2와 같이 분석하였다.

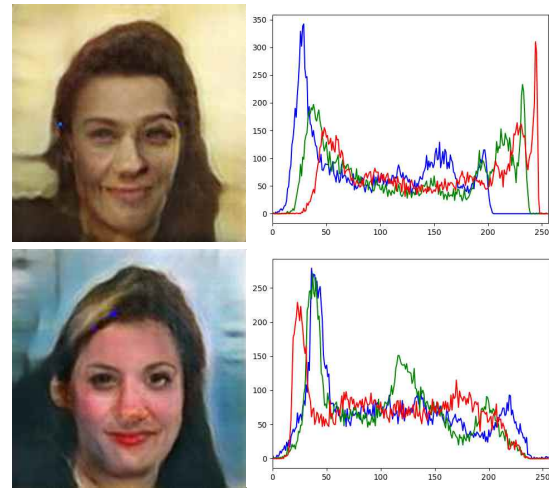


그림 1. 픽셀 깨짐 현상이 발생하지 않고 생성된 유효 영상(좌) 및 해당 영상의 히스토그램 분석(우)

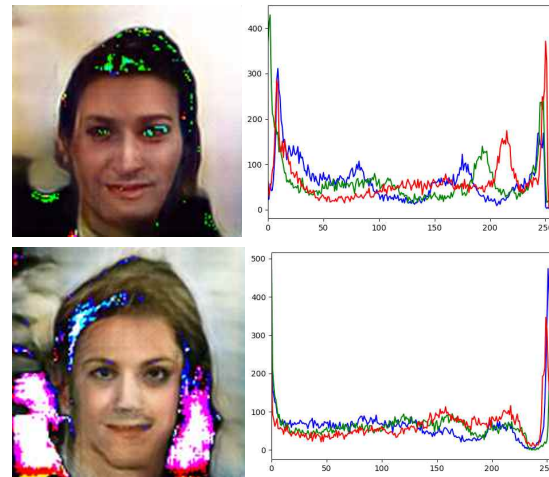


그림 2. 픽셀 깨짐 현상이 발생하고 생성된 파손 영상(좌) 및 해당 영상의 히스토그램 분석(우)

위와 같은 분석 결과, 영상 내 픽셀 깨짐 현상은 색상별 255 값을 가지는 픽셀의 분포에 따라 발생하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서, 영상 내 히스토그램을 배열로 가져와 색상별로 행을 나누고, 각 행의 256번째 값(255 색상 값)을 분석

한다. 분석한 결과에서 가장 많은 분포를 가진 값과 가장 적은 분포를 가진 값의 차이를 계산하여 임계값 이상일 경우, 픽셀 깨짐 현상이 특정 색상으로 발생하는 영상이며, 이를 새로운 데이터셋에 추가하지 않도록 하여 파손 영상 선별 알고리즘을 구현하였다.

#### IV. 실험 결과

본 연구에서 개발한 파손 영상 선별 알고리즘을 테스트하기 위하여 Image\_align\_celebA 데이터셋을 활용하였으며, 255 색상 최댓값 - 최솟값의 임계값을 40, 20으로 설정하여 기존 GAN에서 생성되는 영상의 픽셀 깨짐 발생 빈도를 각각 비교하였으며, 결과는 아래 표 1과 같다.

표 1. 실험 환경(임계값)별 파손 영상 비율 결과

	생성된 영상 수	파손 영상 수	발생률 (%)
기존 GAN	2,500	396	15.84
임계값 40	2,500	69	2.76
임계값 20	2,500	23	0.92

위 실험 결과, 파손 영상 선별 알고리즘을 탑재하지 않은 기존 GAN에서 본 연구의 영상 데이터 선별 알고리즘을 임계값 40으로 적용한 결과 파손 영상 발생 빈도를 약 83%가량 줄였으며, 임계값 20으로 적용한 결과 약 94%가량 발생 빈도를 줄였다.

#### V. 결론

본 논문에서는 효율적인 데이터셋 생성 방법을 위한 기법 중 GAN을 사용한 영상 데이터셋 확장 기법에서 생성되는 파손 영상을 선별하기 위한 알고리즘을 설계 및 구현하였다. 본 연구의 알고리즘을 통해 생성되는 영상 중에서 파손 영상의 약 80% 이상을 선별해 낼 수 있었다.

위 결과를 바탕으로 GAN 기법 사용 시 생성되는 영상을 선별하여 데이터 확장을 용이하게 할 수 있을 것으로 예상된다.

추후 연구를 통하여 생성되는 영상의 화질 및 해상도 향상을 통한 품질 개선, 초기 학습 과정에서의 영상 선별 알고리즘 설계 등을 수행할 예정이다.

#### Acknowledgement

“본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 Grand ICT연구센터지원사업의 연구결과로 수행되었음(IITP-2021-2020-0-01791). 추가적으로, 본 논문(저서)는 부산광역시 및 (재)부산인재평생교육진흥원의 BB21플러스 사업으로 지원된 연구임.”

#### References

- [1] E. S. Park, Y. J. Yang, J. H. Jeon, E. S. Ryu, “Image Web Crawling Program for Artificial Intelligence Datasets.” in *Proceedings of the Korean Society of Broad Engineers*, pp. 55-55(1 pages), 2018. 11.
- [2] K. M. Choi, Y. M. Kim, J. P. Shin, S. M. Sung, B. K. Lee, “Data set design and implementation for Assistive walking device AI service construction,” in *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference*, 29(1), pp. 227-229(3 pages), 2021. 1.
- [3] J.S Kim, S. W. Jang, “Construction Method of Multi-faceted Image Datasets for Improving Object Recognition Rate in Deep Learning System,” in *International Conference on Future Information & Communication Engineering*, 12(1), pp. 144-147(4 pages), 2021. 2.
- [4] J. H. Choi, Kevin M. Irick, Justin Hardin, Weichao Qiu, Alan Yuille, Jack Sampson, Vijaykrishnan Narayanan, “Stochastic Functional Verification of DNN Design through Progressive Virtual Dataset Generation” in *2018 IEEE International Symposium on Circuits and Systems(ISCAS)*, Italy: IT, pp. 1-5(5 pages), 2018.
- [5] S.H. Lim, Y.G. Shin, C.H. Yoo, H.K. Lee, S.J. Ko, “Data Augmentation method using WGAN” in *2017 Institute of Electronics and Information Engineers Fall Conference(IEIE)*, pp. 516-519(4 pages), 2017. 11.
- [6] H.G. Sun, M.H. Lee, C.G. Hong, I.J. Kim, “Vehicle Image Data Augmentation by GAN-based Viewpoint Transformation” in *Journal of Korean Institute of Information Scientists and Engineers(KIISE)*, 48(8) pp. 885-891(7 pages), 2021. 8
- [7] Tero Karras, Samuli Laine, Miika Aittala, Janne Hellsten, Jaakko Lehtinen, Timo Aila, “Analyzing and Improving the Image Quality of StyleGAN”, arXiv:1912.04958v2 [cs.CV], 2020. 3