

3D 탑복원을 위한 화질 개선에 관한 연구

김범준⁰, 이현우^{*}, 김기협^{*}, 김은지^{*}, 김영진^{*}, 이병권^{*}

⁰서원대학교 미디어콘텐츠학부,

^{*}서원대학교 미디어콘텐츠학부

e-mail: sonic747@daum.net

A Study on Image Quality Improvement for 3D Pagoda Restoration

Beom Jun-Ji Kim⁰, Hyun-woo Lee^{*}, Ki-hyeop Kim^{*}, Eun-ji Kim^{*}, Young-jin Kim^{*}, Byong-Kwon Lee^{*}

⁰Division. of Media Contents, Seowon University,

^{*}Division. of Media Contents, Seowon University

● 요약 ●

본 논문에서는 훼손되어 식별할 수 없는 탑 이미지를 비롯해 낮은 해상도의 탑 이미지를 개선하기 위해 우리는 탑 이미지의 화질 개선을 인공지능을 이용하여 빠르게 개선을 해 보고자 한다. 최근에 Generative Adversarial Networks(GANs) 알고리즘에서 SrGAN 알고리즘이 나오면서 이미지 생성, 이미지 복원, 해상도 변화 분야가 지속해서 발전하고 있다. 이에 본 연구에서는 다양한 GAN 알고리즘을 화질 개선에 적용해 보았다. 탑 이미지에 GAN 알고리즘 중 SrGan을 적용하였으며 실험한 결과 Srgan 알고리즘은 학습이 진행 되었으며, 낮은 해상도의 탑 이미지가 높은 해상도, 초고해상도 이미지가 생성되는 것을 확인했다.

키워드: GAN, SrGAN, TENSORFLOW, PYTORCH, AI

I. Introduction

본 논문에서는 훼손되어 식별할 수 없는 탑 이미지를 비롯해 낮은 해상도의 이미지를 화질을 복원하기 위한 실제 GAN 알고리즘을 실행할 수 있는 개발 환경을 구축하고, GAN 알고리즘을 실행하여 향후 GAN 알고리즘으로 탑 이미지 개선 기술의 발전 방향을 모색하고자 한다. 2절에서는 관련 기술에 관한 연구와 3절에서는 GAN 알고리즘 소개와 결과 및 개선 방향을 도출하고, 4절에서는 문제점을 분석하고 향후 발전 방향을 제시하고자 한다.

그림1과 같이 GAN은 Generator (생성자)와 Discriminator(판별자) 두 개의 모델이 서로 적대적으로 학습을 한다. GAN 알고리즘이 처음 등장한 이후 다양한 연구가 되어 Fig1 같이 다양한 알고리즘으로 발전되어 가고 있다[4]. 그림2는 알고리즘으로 사용되는 학습 데이터로 입력하여 새로운 결과를 도출할 수 있다.

II. Preliminaries

Generative Adversarial Networks(GANs)은 딥러닝(Deep learning)을 통해 이미지를 생성하거나 조합, 변형하는 알고리즘이다 [1]. GAN 기술을 활용하면 적은 양의 데이터로 원본 이미지 예측이 가능하며 모델을 특정한 방식으로 전환하는 것도 가능하다. 기존의 이미지 처리에서 많이 활용되는 딥러닝 기술은 학습데이터에 대하여 다층의 인공 신경망 하나를 학습시키는 방법을 활용하였지만[2], GAN은 2개의 인공 신경망의 상호작용을 활용하여, 최종적으로 시각적으로 진짜와 가짜를 구분하기 어려운 가짜 모델을 만드는 1개의 생성 신경망을 실제 서비스에 활용한다[3].

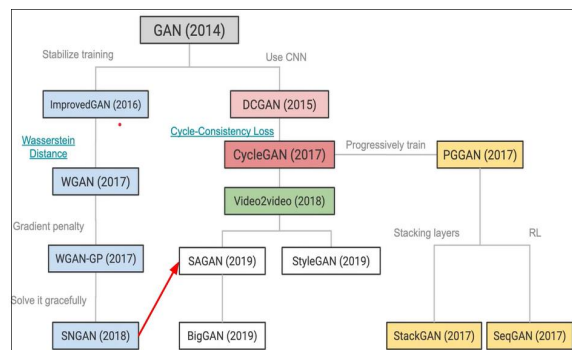


Fig. 1. Direction of Gan development



Fig. 2. Modeling and synthesizing 3D shapes

III. The Proposed Scheme

Generative Adversarial Networks(GANs)은 딥러닝(Deep learning)을 통해 이미지를 생성하거나 조합, 변형하는 알고리즘이다. GAN 기술을 활용하면 적은 양의 데이터로 원본 이미지 예측이 가능하며 모델을 특정한 방식으로 전환하는 것도 가능하다. 기존의 이미지 처리에서 많이 활용되는 딥러닝 기술은 학습데이터에 대하여 다층의 인공 신경망 하나를 학습시키는 방법을 활용하였지만, GAN은 2개의 인공 신경망의 상호작용을 활용하여, 최종적으로 시각적으로 진짜와 가짜를 구분하기 어려운 가짜 모델을 만드는 1개의 생성 신경망을 실제 서비스에 활용한다.

GAN은 Generator (생성자)와 Discriminator(판별자) 두 개의 모델이 서로 적대적으로 학습을 한다. GAN 알고리즘이 처음 등장한 이후 다양한 연구가 되어 다양한 알고리즘으로 발전되어 가고 있다[5]. 이러한 알고리즘으로 같은 데이터를 입력하여 새로운 결과를 도출할 수 있다. 그림3은 학습하기 위한 데이터로 국내 탑인 미륵사지 석탑을 기준으로 화질 개선 알고리즘을 사용했다. 인공지능을 통한 화질개선은 그림 4과 같다. 원본 이미지보다 화질이 개선됨을 확인했다. 특히 SrGAN를 활용해서 화질이 개선되어 향후 복셀 방식의 3D 탑-복원에 적극 활용 될 것으로 생각한다.



Fig. 3. training data



Fig. 4. SrGAN result

IV. Conclusions

본 연구에서 GAN 알고리즘 중 SrGAN 알고리즘을 통해 학습하여 탑 이미지 화질 개선을 시도하였다. 화질 개선을 하기 위해서는 구분이 뚜렷한 이미지가 필요하지만 본 연구에서는 충분하지 못한 것을 알 수 있다. 따라서 정확한 결과를 얻기 위한 연구 역시 필요하다. 실험 결과 탑 원본 이미지를 입력하여 저해상도 이미지와 고해상도 이미지가 생성되는 것을 확인하였다. 향후 실험을 통해 다양한 인공지능 학습데이터를 더욱 구분이 선명하게 될 수 있는 성능 개선을 하여 결과의 정확도를 높이는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료 된다.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by the National Research Foundation of Korea(NRF) grant funded by the Korea government(MSIT). (No. 2020R1A2C1007668)

REFERENCES

- [1] J. Li, L. Wu, S. Wang, W. Wu, F. Song and G. Zheng, "Super Resolution Image Reconstruction of Textile Based on SRGAN," 2019 IEEE International Conference on Smart Internet of Things (SmartIoT), 2019, pp. 436-439, doi: 10.1109/SmartIoT.2019.00078.
- [2] S. H. Salem Hussin and R. Yildirim, "StyleGAN-LSRO Method for Person Re-Identification," in IEEE Access, vol. 9, pp. 13857-13869, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3051723.
- [3] J. Osorio Ríos, A. Armejach, G. Khattak, E. Petit, S. Vallecorsa and M. Casas, "Evaluating Mixed-Precision Arithmetic for 3D Generative Adversarial Networks to Simulate High Energy Physics Detectors," 2020 19th IEEE International Conference on Machine Learning and

Applications (ICMLA), 2020, pp. 49-56, doi: 10.1109/
ICMLA51294.2020.00017.

- [4] Y. Lecun, L. Bottou, Y. Bengio and P. Haffner,
"Gradient-based learning applied to document recognition",
Proceedings of the IEEE, pp. 2278-2324, 1998.
- [5] D. Salamani et al., "Deep Generative Models for Fast Shower
Simulation in ATLAS", Proceedings 14th International
Conference on e-Science: Amsterdam Netherlands October
29-November 1 2018, pp. 348, 2018.