

선명한 이미지를 위한 딥러닝 기반의 잡음 제거 알고리즘 제안

박재한, 신수용

IT융복합공학과

금오공과대학교

qkrwogks7094@kumoh.ac.kr, wdragon@kumoh.ac.kr

Deep learning-based denoising algorithm for clear images

Jae Han Park, Soo Young Shin

Department of IT Convergence Engineering

Kumoh National Institute of Technology

요 약

본 논문은 천체 사진 촬영에 방해 요소로 작용하는 다양한 잡음을 제거하기 위한 딥러닝 기반 알고리즘을 제시한다. 기존 지상에서 이루어지는 천체 촬영의 경우 다양한 잡음으로 인하여 천체의 본래 빛이 감지되기 힘들고 이를 극복하기 위하여 다양한 전처리 및 후처리 방법이 사용되었다. 하지만 이런 방식들의 경우 목표 천체의 촬영 시간 이외에도 후처리를 위한 사진 촬영 시간이 오래 걸린다는 단점이 있다. 또한 천체 촬영의 특성인 장노출 촬영 진행 시 다양한 광공해로 인하여 목표 천체가 소실되는 문제점 역시 방지하기 힘들다. 제안된 알고리즘의 경우 이런 문제점을 딥러닝 기법을 사용하여 극복하고, 외부 환경의 간섭을 줄여 안정적인 천체 사진을 도출하는 것을 목표로 한다.

I. 서 론

본 논문에서는 천체 사진 촬영을 위한 잡음 제거 기법을 제안한다. 최근 천체 촬영은 다양한 장소와 다양한 장비들로 이루어지고 있다. 전문적으로는 지상에서의 전문 관측소(천문대)의 고비용 장비를 이용한 촬영과 우주에 설치된 망원경을 사용한 관측이 있고, 일반인들의 촬영으로는 고정 관측소와 개인 망원경을 이용한 촬영 및 건물 옥상 등에서 이루어지는 개인 휴대 장비를 사용한 촬영 및 개인용 망원경을 사용하는 촬영이 그것이다. 전문적으로 이루어지는 천체 촬영의 경우 광해가 차단된 장소에서 천체를 촬영하여 주변의 잡음으로부터 자유롭지만, 일반인의 경우 전문 관측소를 찾거나 우주에 설치된 망원경을 이용하는 것은 매우 번거롭고 힘든 일이다. 이런 전문적인 장소가 아닌 곳에는 다양한 방해 요소(잡음)가 존재한다. 장비 외적으로는 도시의 다양한 광공해(건물 불빛, 신호등, 간판)이 있고, 야간비행을 하는 비행기 또한 천체 사진의 질을 떨어뜨리는 요소 중 하나이다. 최근에는 SpaceX 사의 스타링크 또한 천체 촬영의 큰 방해 요소로 꼽히고 있다.[1] 또한 장비 내적으로는 카메라의 비네팅 현상, 센서의 먼지, 온도로 인한 김 서림, 장노출 촬영의 열로 인한 불량 픽셀의 발생 등 많은 요소가 있다. 이런 방해 요소를 극복하고자 천체 관측을 즐기는 관측자들은 잡음이 없는 장소를 찾거나, 다양한 후처리 과정을 진행하기도 한다.[2]

본 시스템은 이런 불편함을 해결하고자 잡음이 있는 천체 사진과 잡음을 제거한 천체 사진을 사용하여 네트워크를 학습시키고, 잡음이 있는 환경에서 촬영된 천체 사진에서 잡음을 제거하여 외부 잡음의 간섭에서 자유로운 사진을 촬영하는 것을 목표로 한다.

II. 본론

그림 1은 본 논문에서 제안하는 시스템이며, 분류 모델과 생성 모델로 나뉜다. 분류 모델은 입력된 이미지에 어떤 종류의 천체가 있는지 나타낸다. 현재 제안된 시스템에서는 기존 천체 이미지의 RAW 이미지와 보정 이후 이미지를 사용한다. 두 이미지의 차이를 이용하여 어떤 부분이 수정되었는지 확인하고, 수정된 영역을 분류하여 패치로 만든다. 이후 분류된 이미지는 보정 전과 후로 나누어져 각 천체 생성 담당 네트워크로 입력된다. 천체 담당 네트워크로는 적대적 신경망 종류의 모델이 사용된다.

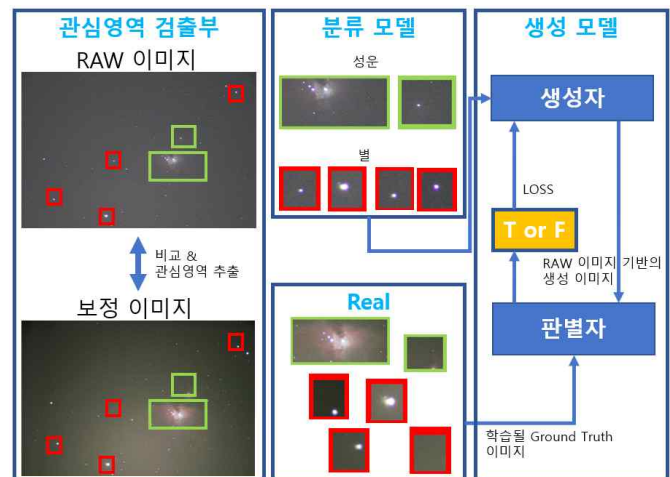


그림 1 시스템 모델

A. 분류 모델

분류기의 학습에는 보정 전후의 차이를 이용하여 관심 영역을 패치로 만들어 사용한다. 패치로 만들어진 이미지들은 별, 성단, 은하로 분류되며, 생성 모델의 입력으로 사용된다.

B. 생성 모델

본 시스템에 사용되는 적대적 신경망 종류의 생성 모델은 생성자와 판별자의 내부 구조로 나누어진다.[3] 생성자의 입력으로는 RAW 이미지의 패치를 사용하고 생성자는 RAW 이미지를 기반으로 새로운 이미지를 생성한다. 판별자는 생성자의 출력을 가짜 데이터로 사용하고, 보정 이후 이미지를 진짜 데이터로 사용한다. 기존 적대적 신경망과는 달리 학습은 항상 짝을 이루어 진행된다.

III. 결론

본 논문에서는 선명한 이미지를 위한 잡음 제거 알고리즘을 제안하였다. 현재 제안된 부분은 각 천체의 종류에 따른 잡음 제거로 필요 없는 신호는 제거하고 필요한 신호는 강조하여 이미지를 선명하게 만드는 것을 목적으로 하였다. 이후 연구에서는 딥러닝을 사용하여 천체 사진의 비네팅 현상, 비행기 조명 등의 다양한 방해 요소를 제거하는 연구를 진행하고자 한다.

ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 지역지능화혁신 인재양성(Grand ICT연구센터) 사업의 연구 (IITP-2023-2020-0-01612) 및 2021년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 대학중점연구소 지원사업으로 수행된 연구임(2018R1A6A1A03024003)

참 고 문 헌

- [1] (이정현 미디어연구소, 스타링크 위성, 멋진 우주 사진 망칠까 [우주로 간다](2022), (01, 13, 2023), <https://zdnet.co.kr/view/?no=20220119094443>))
- [2] Zhang, D., Yang, Q. Y., & Chen, T. (2019). Vignetting correction for a single star-sky observation image. *Applied Optics*, 58(16), 4337-4344.
- [3] Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. (2020). Generative adversarial networks. *Communications of the ACM*, 63(11), 139-144.