

로봇 및 드론 센서로 수집한 이미지 정합을 위한

Deblur 딥러닝 모델 평가

이혜민^{1*} · 권혜민¹ · 문한솔¹ · 이창교² · 서정욱¹

¹한신대학교 · ²구미전자정보기술원

Evaluation of a Deblur Deep Learning Model for Image Registration Collected from Robots and Drones

Hye-min Lee^{1*} · Hye-min Kwon¹ · Hansol Moon¹ · Chang-kyo Lee² · Jeongwook Seo¹

¹Hanshin University · ²Gumi Electronics & Information Technology Research Institute

E-mail : als10903@hs.ac.kr / hyemin4845@hs.ac.kr / gksthf18@hs.ac.kr /

ecg999@geri.re.kr / jwseo@hs.ac.kr

요 약

최근 로봇과 드론을 이용하여 이미지 데이터를 수집하는 경우가 많아졌다. 로봇이나 드론이 주행할 때 외부 영향으로 흔들리게 된다. 이렇게 수집된 이미지를 사용하기 위해서는 이미지를 정합하는 전처리 기술이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 자율주행 로봇 데이터셋과 직접 촬영한 드론 데이터셋을 사용하여 Deblur 딥러닝 모델을 통해 흔들린 이미지 데이터의 품질을 높인다. 실험 결과를 통해 흔들린 이미지가 선명하게 정합되는 것을 확인하였으며 모델의 성능을 평가하였다.

ABSTRACT

Recently, we are using robots and drones to collect images. However, as the robot or drone is shaken by external influences, pre-processing technology to register images is required. Therefore, in this paper, we use autonomous robots, drones dataset and improve the quality of shaken image data through the Deblur deep learning model. We confirmed through the experimental results that the shaken images were registered and evaluated the model.

키워드

Deblur, Deep Learning, Shaken Images, Robots and Drones

1. 서 론

4차 산업의 핵심 기술인 인공지능의 발전을 위해서는 연산속도를 향상시키는 고성능의 머신러닝, 딥러닝과 같은 컴퓨팅 기술과 학습을 위한 데이터의 확보가 필수적이지만 대량의 데이터를 확보하는 것이 어렵고 확보하더라도 질적인 문제가 고려되어야하기 때문에 학습 데이터의 확보에 어려움이 있다 [1]. 또한 많은 데이터를 수집하기 위해서는 검색을 통해 수집하거나

직접 원하는 이미지를 촬영해야하는데 이러한 과정에서 많은 시간과 인력이 소모된다.

이러한 문제를 해결하고자 시간과 인력을 절감하기 위한 이미지 데이터를 수집하는 자율주행 로봇과 드론이 많이 개발되고 있다 [2]. 하지만 로봇이나 드론으로 수집한 이미지는 흔들리는 경우가 빈번하게 발생하여 이미지를 사용하기 위해서는 이미지를 정합하는 전처리 과정이 필요하다.

본 논문에서는 자율주행 로봇과 드론이 직접 촬영한 데이터셋을 통해 이미지 정합을 위한 실험을 수행한다. 딥러닝에서 많이 활용되며 데이터의 차원을

* speaker

축소하거나 생성하는 역할을 하는 오토 인코더(Auto Encoder)를 이용한 모델을 사용하여 실험을 진행한다 [3]. 카메라의 흔들림이나 피사체의 움직임 등으로 인해 발생한 영상 블러를 제거하는 기술 [4]인 Deblur 딥러닝 모델을 분석하고 사용하여 흔들린 이미지를 정합하고 모델의 성능을 PSNR을 이용하여 평가한다.

II. Deblur 딥러닝 모델 분석

실험에 사용된 Deblur 모델은 오토 인코더 형식을 가지고 있다. 오토 인코더는 인코더(Encoder) 디코더(Decoder) 구조를 가지고 있으며 인코더는 고차원 입력 데이터를 저차원 표현 벡터로 압축하고 디코더는 주어진 표현 벡터를 원본 차원으로 다시 압축을 해제한다 [5].

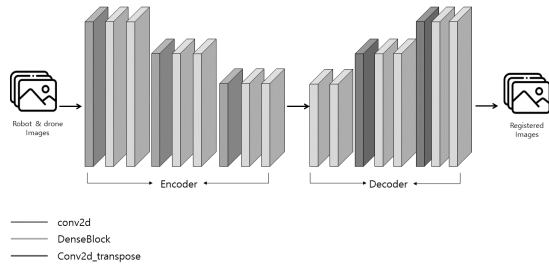


그림 1. Deblur 딥러닝 모델 흐름도

그림 1은 Deblur 딥러닝 모델의 흐름도를 나타낸 것이다. 흔들린 이미지를 입력값으로 넣으면 3개의 인코더 단계와 3개의 디코더 단계를 거쳐 Deblur된 이미지가 출력된다. 모델 구조에는 17개의 컨볼루션 레이어가 있으며 서로 다른 기능을 수행하는 conv2d, DenseBlock, conv2d_transpose 이 3가지 종류의 모듈로 구성된다 [6]. conv2d를 통해 특징 추출이 가능하고 DenseBlock를 통해 비선형 변형이 가능하다. 마지막으로 conv2d_transpose를 이용하여 기능 재구성이 가능하다.

III. 실험 결과 및 분석

Deblur 딥러닝 모델을 사용하기 위해 Anaconda를 이용하여 가상환경을 구축한다. Python 3.6 버전이나 2.7 버전을 이용하고 Tensorflow 1.7버전을 사용한다. 이미지 처리를 하기위해 Opencv 3.4버전과 Numpy를 사용한다. 비교를 위해 제공되는 고프로 데이터 [6]과 AI Hub에서 제공하는 자율주행 로봇 데이터 [7], 직접 촬영된 드론 데이터를 이용한다.

그림 2는 흔들린 원본 이미지와 Deblur된 이미지를 비교한 사진이다. 눈으로 확인했을 때 노이즈가

많이 감소 된 것을 확인할 수 있지만 객관적 수치모델인 PSNR을 이용하여 모델을 평가한다.



그림 2. 흔들린 이미지 Deblur

이미지의 정확도를 판별하기 위해 보편적으로 사용되는 지표인 PSNR을 이용하여 모델 성능을 평가한다. 수치가 높을수록 원본 영상에 비해 손실이 적다는 것을 의미한다.

표 1. PSNR 비교

	고프로	로봇	드론
PSNR	30.92	38.78	32.96

표 1은 각각의 데이터의 PSNR 값을 나타낸 표이다. 표 1을 보면 사람이 직접 촬영한 고프로 데이터보다 자율주행 로봇 데이터와 드론 데이터가 PSNR 수치가 높은 것을 확인할 수 있다. 이 결과로 인해 Deblur 딥러닝 모델을 자율주행 로봇과 드론 이미지 정합에 사용 가능하다는 것을 확인하였다.

IV. 결론

본 논문에서는 Deblur 딥러닝 모델 구조에 대해 분석하고 자율주행 로봇과 드론 센서로 촬영한 이미지 데이터를 사용하여 실험하여 정합된 이미지를 추출하였다. 고프로로 사람이 직접 촬영한 이미지와 PSNR을 비교하여 이미지 정합에 적합한 모델인지 평가하였다. PSNR 값이 고프로는 30.92, 로봇 38.78, 드론 32.96으로 자율주행 로봇과 드론으로 수집한 이미지 정합에 적합한 모델인 것을 확인할 수 있었다.

Acknowledgement

이 논문은 2020년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임(No.2020-0-00959, 드론 및 로봇분야에 적용 가능한 5G 환경 온디바이스 IoT 고속 지능 HW 및 SW 엔진 기술 개발)

References

- [1] Y. H. Cho, and S. H. Kim, "Construction of Artificial Intelligence Learning Data of Object Images Using Deep Learning Based on Mask R-CNN," *Journal of Korean Institute of Intelligent Systems*, Vol. 32, No. 3, pp. 218-224, Jun. 2022.
- [2] S. H. Lee, J. W. Kim, and S. Y. Hwang, "Autonomous Image Data Collecting System for AI Application," in *Proceedings of the Korean Institute of Communication Sciences Conference*, pp. 1398-1399, 2020.
- [3] D. Y. Kim, S. H. Kim, and J. J. Bin, "Basic and application of autoencoder," *Journal of KSNVE*, Vol. 32, No. 4, pp. 21-27, Jul. 2022.
- [4] K. J. Shim, K. W. Ko, S. J. Yoon, N. K. Ha, M. S. Lee, H. S. Jang, K. Y. Kwon, E. J. Kim, and C. G. Kim, "A Deep Learning-based Real-time Deblurring Algorithm on HD Resolution," *JOURNAL OF BROADCAST ENGINEERING*, Vol. 27, No. 1, pp. 3-12, Jan. 2022.
- [5] M. S. Kim, and N. G. Kim, "Label Embedding for Improving Classification Accuracy Using Auto Encoder with Skip-Connections," *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol. 27, No. 3, pp. 175-197, Sep. 2021.
- [6] H. Gao, X. Tao, X. Shen, and J. Jia, "Dynamic scene deblurring with parameter selective sharing and nested skip connections," in *Proceedings of the IEEE/CVF conference on computer vision and pattern recognition*. pp. 3848-3856, 2019.
- [7] AI Hub [Internet]. Available : <https://g.co/kgs/43NKoJ>.
- [8] K. S. Kang, and J. H. Lee, "PSNR Appraisal of MRI Image," *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 3, No. 4 pp. 13-21, Dec. 2009.
- [9] Dynamic Scene Deblurring with Parameter Selective Sharing and Nested Skip Connections [Internet]. Available : <https://github.com/firenxygao/deblur#dynamic-scene-deblurring-with-parameter-selective-sharing-and-nested-skip-connections>.