

영상의 분할-융합 기법을 이용한 단일 영상 기반 안개 제거

김종호

순천대학교 인공지능공학부

e-mail: jhkim@scnu.ac.kr

Single Image Haze Removal using Split-Fusion Technique

Jongho Kim

Dept. of Artificial Intelligence Engineering, Sunchon National University

요약

본 논문에서는 영상의 활용성을 증대시키기 위하여 분할-융합 기법을 이용한 단일 영상 기반 안개 제거 방법을 제안한다. 기존의 다양한 안개 제거 방법에서 하늘 영역 또는 매우 밝은 영역에서의 안개 제거 성능이 미흡하다는 점이 한계로 지적되었는데, 이를 개선하기 위하여 안개 영상을 컬러 평면과 그레이스케일 영상으로 분할하여 다른 처리 방법을 적용한다. 컬러 평면에 대해서는 픽셀 기반 전달량을 이용하여 후광효과를 줄일 수 있는 안개 제거 방법을 제안하고, 그레이스케일 영상에 대해서는 비선형 대비 개선 방법을 적용하여 하늘 및 밝은 영역에서의 안개 제거 성능이 향상되도록 한다. 안개가 제거된 컬러 평면과 대비가 개선된 그레이스케일 영상을 선형 결합함으로써 기존의 방법에 비해 우수한 화질의 안개 제거 영상을 복원한다. 다양한 안개 영상에 대한 실험 결과는 제안한 방법이 기존의 방법과 비교하여 우수한 화질을 나타냄을 보인다.

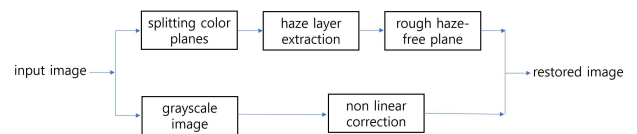
1. 서론

실외 영상의 활용성을 개선하기 위하여 다양한 저조도 영상의 화질 향상 방법 및 안개 제거 방법이 제안되었다. 특히 안개 제거 방법은 동일한 위치에서 획득된 복수의 영상 또는 적외선 등과 같은 부가 정보를 이용하여 안개 성분을 추정하여 제거하는 방법과 단일 영상에서 사전 정보(prior)를 추출하고, 이를 안개 성분을 추정하는 데 활용하는 방법으로 크게 구분할 수 있다[1]. 또한 컴퓨터 비전에서의 딥러닝 기법의 눈부신 발전으로 인해 안개 제거를 위한 다양한 모델이 제안되고 있고, 그 성능도 기존의 알고리즘 기반의 방법과 비교하여 매우 우수한 것으로 보고되고 있다[2]. 그러나 딥러닝 기법의 본질적인 문제인 훈련을 위한 대규모 데이터 및 컴퓨팅 자원을 확보해야 하는 문제로 인해 모바일 기기와 같은 소규모 기기에서는 기존의 방법이 성능과 실행의 용이성의 관점에서 유용한 경우가 있다[3].

본 논문에서는 기존의 DCP(dark channel prior)를 이용하는 방법[1]을 활용하되, 하늘 영역 및 상대적으로 밝은 영역에서 안개 제거 성능이 저하되는 문제를 개선하기 위하여 영상의 분할(split) 및 융합(fusion) 기법을 이용한 효과적인 안개 제거 방법을 제안한다.

2. 제안하는 분할-융합 기반 안개 제거 방법

제안하는 분할-융합 기반 안개 제거 방법의 구조를 [그림 1]에 나타내었다. 영상의 안개 성분을 제거하는 기능과 밝은 영역의 안개 제거 성능을 향상시키기 위하여 각 컬러 평면과 그레이스케일 영상으로 분할하고, 컬러 평면에서는 안개 정보를 추출하여 제거한다. 그레이스케일 영상에 대해서는 감마 보정과 유사한 비선형 방식으로 대비 개선 방법을 적용하여 밝은 영역에서의 시인성 향상을 이루도록 한다. 최종적으로 안개가 제거된 컬러 평면과 대비가 개선된 그레이스케일 영상을 선형 방식에 의한 융합을 통해 안개가 제거된 영상을 복원한다.



[그림 1] 제안하는 안개 제거 방법

CNN (convolutional neural network) 및 GAN (generative adversarial network) 기반의 안개 제거 방법은 특히 최근의

모델에서 그 성능이 매우 우수함이 보고되고 있으나, 학습에 필요한 대규모 데이터의 확보 및 고성능의 컴퓨팅 자원을 필요로 하여 모바일 기기 또는 특정 기능을 수행하는 임베디드 기기와 같은 환경에서는 적용이 쉽지 않다. 또한 딥러닝 기반 방법에서도 하늘 영역 및 밝은 조명 영역에서의 안개 제거 성능은 영상의 다른 영역에 비해 그 성능이 저하되는 현상을 나타낸다.

감사의 글

본 논문은 2021년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업의 결과임 (NRF-2021R11A3056637)

참고문헌

- [1] K. He, J. Sun, and X. Tang, "Single image haze removal using dark channel prior," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 33, no. 12, pp. 2341-2353, Dec. 2011
- [2] B. Cai, X. Xu, K. Jia, C. Qing, and D. Tao, "DehazeNet: an end-to-end system for single image haze removal," *IEEE Trans. Image Processing*, vol. 25, no. 11, pp. 5187-5198, Nov. 2016
- [3] H. Zhang and V. Patel, "Densely connected pyramid dehazing network," in Proc. *IEEE Conf. Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, pp. 3194-3203, 2018