

# 카메라의 성능 향상을 위한 시각적 방해 요소 개선 기법 조사

박현국, 지현서, 최희수, 이철  
동국대학교 멀티미디어공학과

e-mail: dltrlwkd@dongguk.edu, hsji0224@naver.com, chlgmltn101@naver.com,  
chullee@dongguk.edu

## A Survey on Visual Interference Elements Improvement Techniques to Improve Camera Performance

Hyunkook Park, Hyunseo Ji, Heesu Choi, Chul Lee  
Dept. Multimedia Engineering, Dongguk University, Seoul 04620, Korea

### 요 약

최적의 사진을 얻기 위해 시각적 방해요소들을 개선할 수 있는 기술들을 조사했다. CNN 모델을 활용한 HDR 이미지 재구성, 방해물과 원하는 피사체와의 깊이 차이에서 생기는 시차를 이용한 이미지 처리를 사용해서 시각적 방해요소를 개선하는 알고리즘을 기술했다.

### 1. 서론

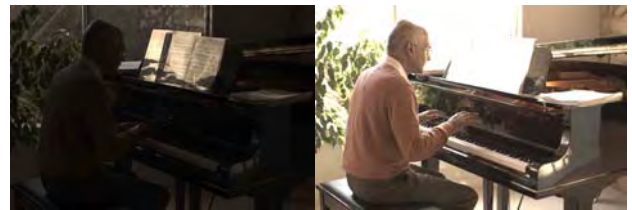
사진을 촬영할 때, 최적의 영상조건에 맞지 않아도 어쩔 수 없이 그대로 사진을 촬영해야 하는 경우들이 존재한다. 역광으로 인해 피사체가 너무 어둡게 또는 밝게 나오거나 유리창 또는 철조망으로 촬영하려는 배경이 가려지는 단순히 카메라의 촬영 위치를 바꾸는 것으로 근본적인 문제를 해결할 수 없다. 본 논문은 이와 같은 시각적 장애요소들을 극복한 기술에 대해 조사했다.

### 2. 시스템 구성

본 논문은 사진 촬영을 방해하는 세 종류의 시각적 방해 요소들에 대해 설명하고 이를 해결하기 위해 제안된 방식에 대해서 기술한다.

#### 2.1 DL기법을 이용한 HDR사진 재구성

사진을 촬영할 때 피사체의 명암에 따라 렌즈의 조리개가 조절되기 때문에 주변배경의 명암에 상관없이 사진 전체의 밝고 어두움이 결정된다. 너무 밝은 피사체를 촬영하면 렌즈의 조리개가 줄어들게 되고 주변이 지나치게 어둡게 촬영된다. 반대로 너무 어두운 피사체를 찍기 위해 조리개를 열면 빛에 대한 노출이 과다해져 주변이 너무 밝게 촬영되고 다른 피사체의 형태가 사라진다(그림 1).



(그림 1) 명암조절의 영향으로 피사체가 사라진 사진

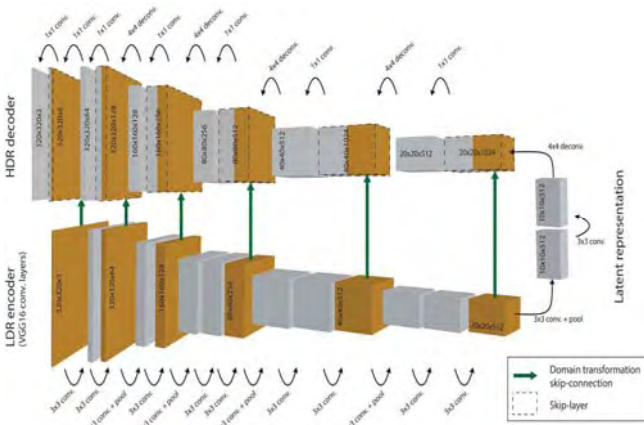
이를 보완하기 위해 DL(Deep-Learning)을 이용한 LDR-image(Low Dynamic Range image)의 HDR-image(High Dynamic Range image)로의 재구성 알고리즘을 조사했다. 알고리즘은 DL의 CNN(Convolutional Neural Network)모델을 구성하고 구성된 CNN모델에 HDR 사진모음(HDR image set)을 미리 학습시킨다. 그 후 입력값으로 재구성을 원하는 LDR 사진을 학습된 CNN에 입력하고 학습된 정보들을 기반으로 사진을 재구성하여 밝기보정이 된 HDR 사진이 결과값으로 나온다.



(그림 2) 재구성을 거친 결과 HDR사진

"본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW 중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음"(2016-0-00017)

위 모델에서 CNN모델을 알고리즘에 선택한 이유는 일반적인 DL모델들보다 이미지 처리에 효율적이기 때문이다. 사진 재구성을 위한 CNN모델은 LDR부호화기와 HDR복호화기로 이루어지며, 입력된 LDR사진들을 부호화기를 통해 분석하고 미리 학습된 HDR사진들의 정보들로 복호화기에서 재구성하여 결과값을 출력한다.



(그림 3) CNN 모델의 내부 구성도

## 2.2 장애물제거-반사된 상 제거

유리창을 통해 사진을 찍을 때 유리창에 반사된 내부 물체상은 원하는 야외 사진을 얻지 못하게 방해한다(그림 4). 유리창에 반사된 내부 물체 상 층(layer)과 외부 배경 풍경 층을 분리하여, 보다 선명한 이미지를 얻기 위한 기술은 다음과 같다.

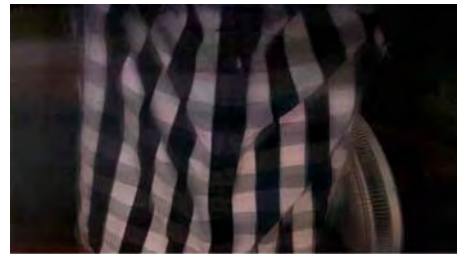
파라노마(panorama)방식을 사용하여 사진을 촬영하듯, z축에 수직인 상태로 옆으로 이동하는 연속된 사진을 입력받는다(그림 4). 내부 물체의 상과 배경 풍경의 서로 다른 깊이로 생기는 움직임의 차이, 즉 시각적 시차(parallax)를 이용하여 두 개의 이미지를 생성한다. 이 과정을 위해 연속된 입력이미지의 가장자리 픽셀(pixel)로부터 모션벡터(motion vector)를 계산한다. 모션벡터를 통해 가장자리들의 흐름을 표현하여 모션필드(motion field)를 생성하고 각 가장자리 픽셀을 반사된 상 층 또는 배경 풍경 층에 할당한다. 그 결과로 두 개의 희소 흐름 장(sparse flow field)을 생성하여 보간(interpolate)을 통해 각 층의 밀집된 모션필드(dense motion field)의 초기 추정치를 얻는다. 초기 추정치는 각 층들의 요소가 충분해질 때 까지 움직임 장을 업데이트하며 최적화한다. 기존의 배경 풍경과 반사된 상이 합쳐진 이미지에서 배경 풍경과 반사된 상으로 분리된 두 가지 이미지를 얻을 수 있다(그림 5) (그림 6).



(그림 4) 연속된 입력 이미지



(그림 5) 배경 풍경 이미지



(그림 6) 반사된 상 이미지

## 2.3 장애물제거-불투명한 폐쇄적 방해물요소

장애물 제거 중 울타리, 쇠창살과 같은 불투명한 폐쇄적 방해물(opaque occlusion)을 제거하고, 제거로 인한 훼손된 이미지를 복원하는 기술은 다음과 같다.

먼저 사용자가 제거하고자 하는 부분을 직접 선택해서 색칠한 후 색칠된 부분을 제거하고 색을 복구하는 수동 방식과 제거할 부분을 선택할 필요 없이 자동적으로 제거되는 2가지 방식으로 구성된다. 선자의 경우는 촬영된 단일 이미지를 후처리하는 방식이다. 사용자는 지우고자 하는 부분에 색칠을 한다. 그 후 색칠된 색상의 RGB값을 이용하여 제거하고, 근접한 색상들의 정보를 이용해서 빈 공간의 색상을 복구한다. 후자의 경우는 이미지 촬영 시 단일 이미지로 촬영하는 대신, 이미지를 연속적으로 촬영한다. 사용자가 찍고자한 물체나 배경과, 이를 가리는 방해물은 깊이가 다르다는 점과 이미지를 연속적으로 촬영할 때 생기는 시각적 차이를 이용해서 자동적으로 불투명한 장애물 요소가 제거된다. 결과물은 다음과 같다. 불투명 요소를 포함한 이미지(그림 7), 불투명 요소를 제거한 이미지(그림 8).



(그림 7) 불투명 요소를 포함한 이미지



(그림 8) 불투명 요소를 제거한 이미지

### 3. 최종 결과

본 논문에서 조사한 프로그램은 촬영된 이미지를 입력물로 받는다. 그 후 역광 등으로 저하된 이미지를 CNN 모델을 이용해 HDR 이미지로 재구성 하거나, 이미지의 정보를 가리는 방해물 요소를 제거한 후, 제거된 이미지의 정보를 복구한다.

### 4. 결론

본 논문의 기술들의 실용적인 방안은 차량용 블랙박스의 성능 개선을 예상한다. 역광이나 창문에 반사되는 물체의 상, 비와 눈 등의 촬영에 방해를 주는 경우에 개선이 가능하다고 생각된다.

#### 참고문헌

[1] Gabriel Eilertsen, Joel Kronander, Gyorgy Denes, Rafał K. Mantiuk, and Jonas Unger. 2017. HDR image reconstruction from a single exposure using deep CNNs. *ACM Trans. Graph.* 36, 6, Article 178 (November 2017), 15 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3130800.3130816>

[2] Tianfan Xue, Michael Rubinstein, Ce Liu, and William T. Freeman. 2015. A computational approach for obstruction-free photography. *ACM Trans. Graph.* 34, 4, Article 79 (July 2015), 11 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/2766940>