

딥러닝을 이용한 불교 미술 채색 연구

차진혁, 정승원
 동국대학교 멀티미디어공학과
 e-mail : ckwlsgur20@naver.com

A Study on Colorization of Buddhist Art Using Deep Learning

Jin-Hyuck Cha and Seung-Won Jung
 Department of Multimedia Engineering, Dongguk University

요 약

컬러 사진을 흑백으로 바꿔 데이터 셋을 구축해 CNN 모델을 트레이닝 시킨다. HSI 컬러 모델에서 흑백 사진으로부터 밝기 값은 알고 있음으로, 나머지 두 컬러 영역 색상, 채도를 CNN 모델이 추측하도록 학습을 시켜, 흑백사진으로부터 컬러 사진을 만들어낸다. 이 기술을 채색이 안된 불교 미술 그림에 적용하여 채색을 시키는 것에 대한 연구를 진행하였다.

1. 서론

본 연구는 불교미술 채색 복원 자동화에 대한 연구이다. 불교 미술은 우리나라 불교 특유의 색을 가진 고 미술이고, 오래전부터 불교 미술 채색 복원 작업에 대해 많은 프로젝트가 진행되어 왔다. 이러한 불교 미술에 대한 복원 작업이 동국대 산하의 불교 학술원에서 디지털화 작업과 함께 채색 복원 프로젝트가 진행되고 있다. 기존에 여러 복원 전문가가 오랜 시간과 돈을 들여 수 작업으로하던 불교 미술 채색 복원 작업을 보다 간편하게 자동화하기 위한 연구이다. 최근 유행하는 딥러닝 알고리즘을 이용해 채색연구를 진행하였으며, CNN(Convolution Neural Network) 모델을 불교 미술(그림)의 채색 복원에 적용해 보는 것을 목표로 한다.

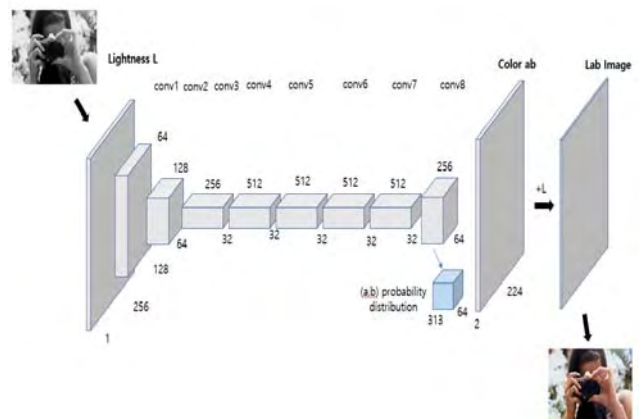
컬러 사진을 흑백으로 바꿔, 컬러-흑백의 쌍으로 구성된 데이터 셋을 구성한 뒤 CNN 모델을 해당 이미지를 채색 하도록 학습을 시킨다.[1] HSI 컬러모델에서, 흑백 이미지에서 밝기 값을 알기에 나머지 색상, 채도에 대한 색 값 추정을 CNN 모델에 학습을 시킨다.

약 100만장 정도의 데이터를 학습시킨 후, CNN 모델에 흑백 사진을 넣게 되면 채색된 결과물이 나오게 된다.



<그림 1> CNN을 통해 나온 채색된 이미지 모습 [1]

해당 논문에서 훈련에 쓰인 모델은 <그림2>와 같으며, 단일 CNN 모델을 이용해 훈련을 하였으며 입력 이미지는 256 x 256이고 출력 이미지는 224 x 224 로 훈련을 시켰다.



<그림 2>사용된 CNN 모델



2. 실험 과정

기본적인 불교미술 그림은 채색이 안된 그림이지만, 완전한 흑백 이미지가 아니기에, OpenCV를 이용해 흑백 이미지로 변환시켜준다. 이후 흑백이 된 이미지를 CNN 모델에 넣어 채색된 이미지로 만들어 낸다. 채색된 이미지와 원본 이미지의 차이를 기반으로 MSELoss(Mean Square Error Loss)를 만들어 CNN 모델을 학습시킨다. CNN 모델을 충분히 학습 시킨뒤 흑백 사진을 넣어서 채색된 이미지를 만들어 낸다.

3. 실험 결과

채색에 사용된 데이터 셋이 실제 사진을 기반으로 한 데이터가 많은 이유에선지, 채색이 안된 흑백 그림을 넣었을 때, 단지 종이의 색만 바꾸는 정도의 변화만이 있었다. 실제 불교 미술과 대조해 보았을 때 색깔에 있어 확연한 차이가 있다.



CNN 모델을 통해 나온 결과물, (a) 원본 이미지, (b) 흑백화시킨 이미지, (c) 채색된 이미지 <그림 3>



<그림4> 실제 탕화 [2]

4. 결론

학습 데이터 자체가 사진을 기반으로 한 데이터이기에, 불교미술과 같은 그림 영역에 대한 학습은 거의 되지 않은 것 같다. 이러한 부분을 해결하기 위해서 딥러닝 모델의 훈련을 위한 데이터 셋 구성을, 이미지가 아닌 불교미술 그림으로 바꿔야 되며, 또한 훈련을 위해 필요한 데이터 셋이 100만장 정도로 너무나 많다. 100만장이나 되는 양의 불교미술 그림을 구할 수 없어 CNN 보다 나은 딥 러닝 모델을 찾아 봐야 하며, 이러한 후속 연구로서 GAN[3] 모델을 이용한 불교 미술 채색 복원에 특화된 연구를 진행할 예정이다. 또한 항상 흑백-컬로 쌍으로 된 데이터 셋을 구할 수가 없기에 이러한 부분에 대해, 트레이닝 데이터 셋이 쌍으로 구성되지 않은 경우에 딥러닝을 이용하여 채색 학습이 가능한지 조사해 볼 예정이다.

참고문헌

- [1] Zhang, Isola, Efros. Colorful Image Colorization In ECCV, 2016. (oral)
- [2] 문화재청 국가문화유산포탈, 전의 비암사 영산회 괘불 탕화 (全義 碑岩寺 靈山會 掛佛幀畫)
<http://www.heritage.go.kr/heri/cul/imgHeritage.do?ccimId=1643370&ccbaKdcd=21&ccbaAsno=00120000&ccbaCtcd=45>
- [3] Goodfellow, Ian J., Pouget-Abadie, Jean, Mirza, Mehdi, Xu, Bing, Warde-Farley, David, Ozair, Sherjil, Courville, Aaron C., and Bengio, Yoshua. Generative adversarial nets. NIPS, 2014.