

내 사진을 명화로, Pic-masterpiece

2020년 5월 20일

딥러닝 기반 AI 엔지니어링 (B)

팀명 : Orijang

고민정

문다영

신하선

박나은

김태완

목 차

1. 프로젝트 개요	1
1.1 프로젝트 기획 배경 및 목표	1
1.2 구성원 및 역할	2
1.3 프로젝트 추진 일정	3
2. 프로젝트 결과	7
2.1 데이터 수집	7
2.2 데이터 분석	8
2.3 데이터 분석 결과	9
3. 기대 효과	10
3.1 향후 개선 사항	10
3.2 기대 효과	11
4. 개발 후기	12

1. 프로젝트 개요

1.1 프로젝트 기획 배경 및 목표

웹 수업에서 배운 Django 를 이용해 홈페이지를 구축하고, 딥러닝 수업에서 배운 VGG 모델을 이용해 내 사진에 영화의 색감을 입힐 수 있는 사진 합성 사이트를 구축했습니다.

스마트폰이 생겨나고, 카메라 기술이 발전하면서 모두가 성능이 좋은 카메라를 가지게 되었고, 그에 따라 사진 찍는 수요도 증가했습니다. 게다가 핸드폰에 기본으로 있는 카메라를 사용하는 것을 넘어서 사람들은 나만의 감성을 가진 사진을 찍고 싶어 합니다. 구글 play 스토어나 아이폰 앱스토어 등 각종 애플리케이션 스토어에서 카메라를 검색하면 다양한 필터를 가진 사진 애플리케이션들이 많이 나옵니다. 뿐만 아니라 필터만을 팔고 있는 경우도 종종 있습니다. 이 수많은 필터와 애플리케이션은 모두 나만의 개성 있는 사진에 대한 사람들의 수요를 보여주는 것입니다.

그래서 이에 대한 연장선으로 내가 원하는 색감의 영화를 나의 사진에 입힐 수 있다면 어떨까 생각해봤습니다. 사진을 단순히 피사체를 담은 실제적인 이미지를 넘어 영화와 같은 예술 작품으로 만들 수 있다면, 사람들은 더 개성 넘치는 나만의 사진을 만들 수 있을 것입니다. 게다가 미술작품을 좋아하는 사람의 경우에는 선호하는 작가의 그림을 나의 사진에 접목시키므로서 나만의 그림을 가질 수도 있을 것입니다.

1.2 구성원 및 역할

이름	전공	역할	구현 부분
고민정	경영	팀장	Django
문다영	도시행정/경영	팀원	모델 설계 / 기획
신하선	교육심리/ 생명환경공학	팀원	자료 탐색 / 기획
박나은	광고홍보	팀원	Django
김태완	게임소프트웨어	팀원	모델 설계 / 객체 구성

1.3 프로젝트 추진 일정

구분	기간	활동	비고
사전 기획	'20-05-14	프로젝트 기획 및 팀 구성	
	'20-05-14	PJT 주제 선정, 팀(PM/팀원) 구성	3~5 인/팀
PJT 수행 / 완료	'20-05-15~	프로젝트 기획 및 수행	
	'20-05-18	구현 및 테스트	
	'20-05-19	팀별 최종 발표 (구축 완료 보고)	

2. 프로젝트 개발 결과

2.1 데이터 수집

1) 이번 프로젝트의 목표는 Content Image 를 Style Image 의 스타일을 가지도록 변환하는 모델을 구축하는 것입니다. Input Data 로는 Content Image 와 Style Image 두 가지를 받기 때문에 다음과 같이 데이터를 수집했습니다.

- A. Content Image: 사용자가 직접 원하는 이미지를 홈페이지에서 첨부합니다
- B. Style Image : 4 명의 화가의 작품을 36 개 작품을 구글 API(Google Custom Search API) 을 활용하여 데이터 수집했습니다.

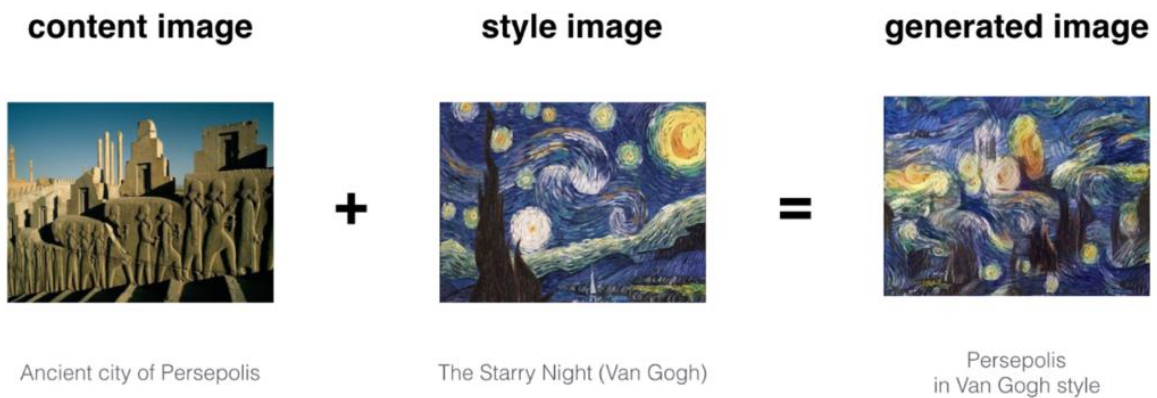


그림 1 Input Image 설명

2.2 모델 구축

1) 모델 개요

VGG 모델을 이용하여 Content Image 와 Style Image 의 특징을 각각 추출하고, Fully Connected Layer 를 이용하여 합성합니다.

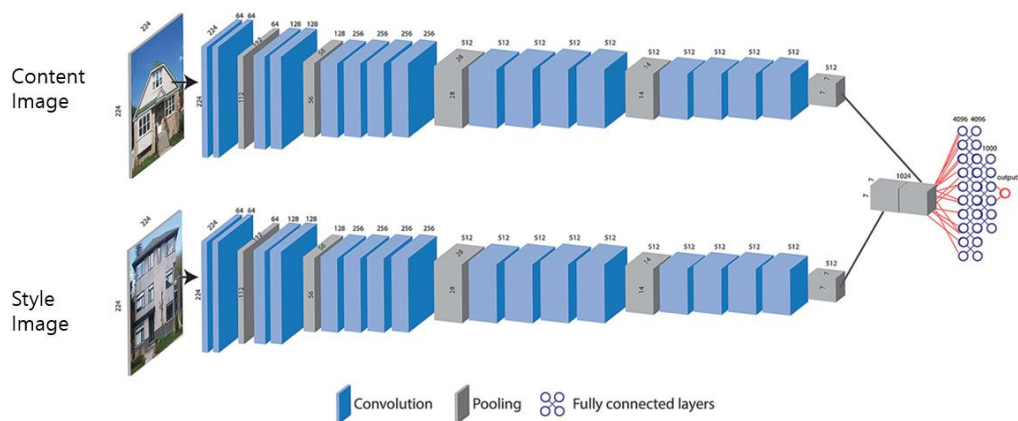


그림 2 VGG 두개를 사용한 모델 구조

2) 모델 학습

모델 학습 시 사용되는 loss는 총 3가지입니다. 첫 번째는 content Image와 합성의 결과물로 나올 이미지 사이의 loss인 content loss이고, 두 번째는 style Image와 합성 결과물 사이의 loss인 style loss입니다. 그리고 마지막은 합성된 결과물의 noise를 최소화하기 위해 사용되는 total variation loss입니다. 즉, total loss는 content loss와 style loss, total variation loss의 총합입니다. 이 total loss를 이용해 딥러닝 학습을 진행합니다. 이때 사용된 optimizer는 Adam입니다.

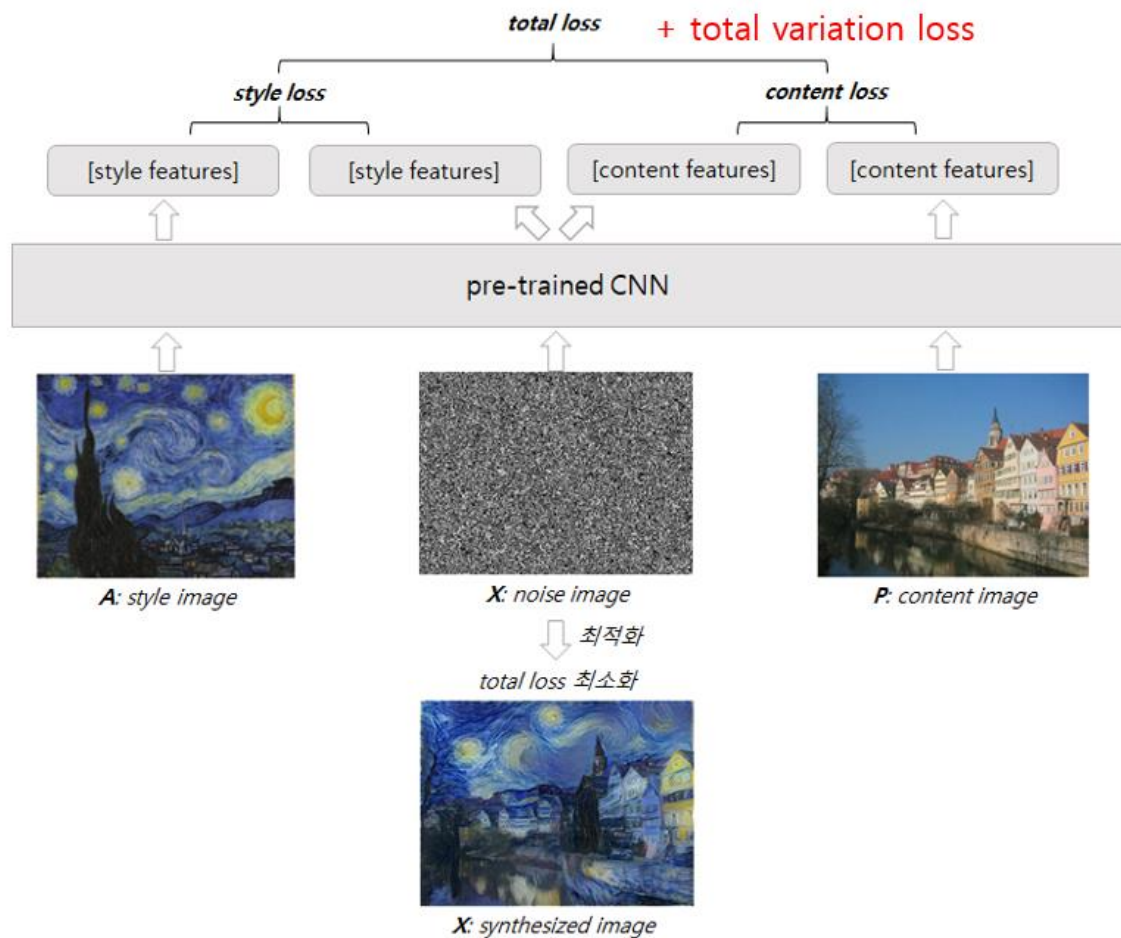


그림 3 모델 학습에 사용되는 loss 정의

2.3 데이터 분석 결과

VGG 모델을 구축 시 서비스 상 사용 가능 시간과 유의미한 결과물을 도출 사이에서 적절한 epoch 횟수를 지정해야 했습니다. VGG 모델은 들어온 2 가지 input (content image, style image)에 최적화된 파라미터가 학습됩니다. 따라서 2 개 중 하나라도 새로운 input 이 들어오면 매번 새롭게 training 해야 합니다. 그러나 웹 사이트 서비스 상 사용자 대기 시간에는 한계가 분명히 존재합니다. 따라서 무한정 epoch 를 높일 수는 없습니다. 한편 epoch 가 너무 낮은 경우 noise 를 줄이는 total variation loss 부분이 충분히 학습되지 못하여 원본을 알 수 없는 이미지가 나오거나, 혹은 style 이 충분하게 적용되지 않은 content image 가 출력됩니다. 따라서 둘 사이의 적절한 epoch 를 찾는 것은 매우 중요했습니다. 그래서 이를 해결하기 위해 속도가 빠른 GPU 를 사용할 필요가 있었습니다. 이를 위해 GPU 를 사용할 수 있게 하는 프로그램 'CUDA'를 사용해, 사용자가 새로운 input 을 주면 실시간으로 빠르게 training 할 수 있는 환경을 구축했습니다. 그 결과 1000 epoch 를 반복하여 유의미한 결과물을 도출할 수 있었습니다.

2.4 웹페이지 구축 결과

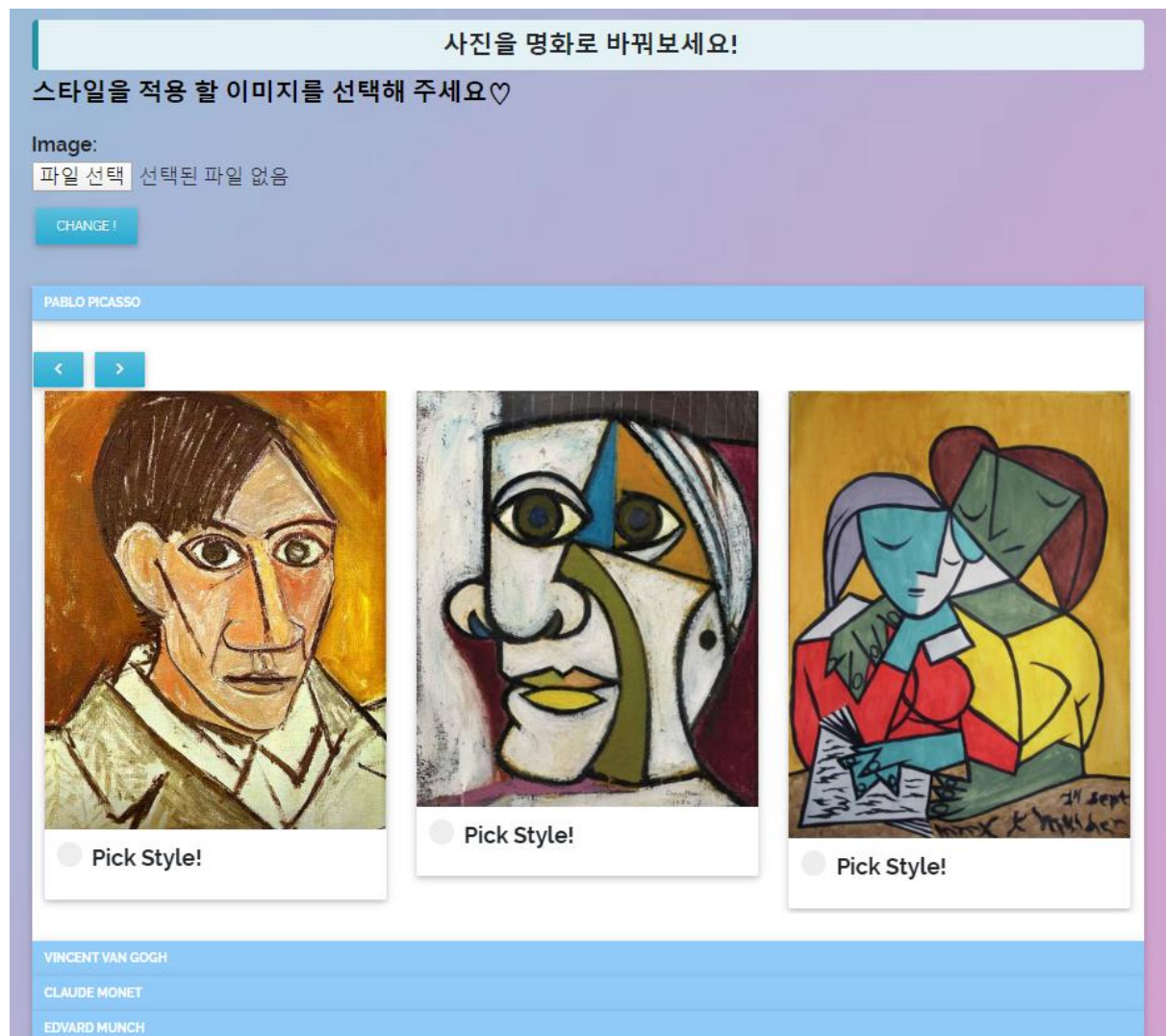


그림 4 홈페이지 화면

홈페이지에 들어오면 첨부파일 업로드 섹션과 명화 선택 섹션이 나옵니다. 사용자는 색을 변경하고 싶은 대상인 content image 를 첨부합니다. 그 다음 제공된 명화 옵션 중 원하는 색을 가진 명화를 선택합니다. 명화 옵션은 4 명의 화가(피카소, 고흐, 모네, 뭉크)의 그림으로 구성되어 있습니다.

Content image 와 style image 모두 지정하고 'change' 버튼을 누르면 지정된 사진 2 개를 모델의 input 으로 넣어 training 합니다. 마지막으로 학습이 끝나면 최종 이미지 홈페이지로 보여주고, 사용자는 제공된 이미지를 컴퓨터에 다운로드할 수 있습니다.

3. 기대 효과

3.1 향후 개선 사항

개선사항으로는 모델링 측면에서 1 가지, 서비스 측면에서 3 가지가 있습니다.

우선 모델링 측면에서의 향후 개선 사항은 GAN 을 이용한 새로운 모델 구축이 있습니다. 현재 사용 중인 VGG 모델은 정해진 2 개의 사진에 대해서만 학습하여 모델을 생성합니다. 그렇기에 사용자에게 사진을 받아서 이를 합성하는 서비스를 위해서는 사진을 받을 때마다 합성과 train 의 과정을 매번 겪어야 합니다. 문제는 이 과정이 상당한 시간이 소요됩니다. 그렇기에 실시간 서비스를 위해서는 적합하지 않습니다. 그래서 이를 해결하기 위해 생성 모델 GAN 을 이용해 다양한 input 에 대해서 모두 적용할 수 있는 모델을 구축해야 합니다.

서비스 측면에서는 명화 사진 옵션을 다양화할 필요가 있습니다. 현재 홈페이지에는 4 명의 화가의 36 개의 명화가 선택지로 제시되어 있습니다. 우선 제공되는 선택지를 늘릴 필요가 있습니다. 또한 제공된 명화 중 원하는 그림이 없다면 사용자가 원하는 이미지를 넣어서 합성할 수 있도록 만드는 것 또한 필요합니다.

마지막으로 이미지가 생성되는 과정에서 만들어지는 중간 이미지를 제시해야 합니다. 이미지에 대한 선호도는 지극히 주관적인 분야입니다. 그렇기에 다양한 사진 애플리케이션에서도 제공되는 필터의 강도를 선택할 수 있습니다. 이와 같이 명화와 합성되는 정도를 사용자가 선택할 수 있다면 더욱 발전된 서비스가 될 것입니다. 이를 위해 1000 번의 training 을 모두 거친 최종 이미지와 더불어 그 중간에 나오는 중간 결과물도 사용자에게 제공해야 합니다.

3.2 기대 효과

명화와 내 사진을 합성해서 새로운 사진을 만들어주는 사이트를 만들었습니다. 이 사이트를 통해 사람들은 유명 화가의 그림을 필터와 같이 사용해 나만의 사진을 생성할 수 있을 것입니다. 실제와 똑같은 사진보다는 감성이 중요한 현대 사회의 사진 문화를 보면 이는 개성을 표출할 수 있는 또 다른 소통 창구가 될 것입니다.

4. 개발 후기



성명	후기
고민정	수업 시간에 이론을 배우면서 감으로만 익혔던 내용을 직접 서비스로 만들어서 생각이 구체화된 것 같습니다. 이해가 어려웠던 인공지능에 대해 조금이나마 더 가까워진 것 같습니다. 처음 접하는 내용이라 어려움도 많았지만 팀원들과 같이 이겨내서 보람찬 프로젝트였습니다.
박나은	전 프로젝트들에 비해 시각적으로 이미지가 변환되는 과정까지 확인이 가능해서 더 흥미로웠고 기존의 수업 내용을 복습하는 시간이 되었던 것 같아 뿌듯했습니다. 팀원들에게 또 감사하는 시간이 되었습니다.
신하선	VGG19 를 이용하여 Style transfer 를 구현하는 딥러닝 모델을 실제 웹사이트에 적용하는 서비스를 제작 실습이 실용적이라고 생각했습니다. 단순히 이론적인 딥러닝 모델을 일반 사용자들이 사용할 수 있도록 구체적이고 쉬운 서비스를 실현하고 싶은 생각이 더 들었습니다. 팀원들의 각 장점으로 프로젝트를 수월하게 마칠 수 있었습니다

김태완	<p>처음으로 모델에 관한 작업을 맡아 하면서 많은 것들을 배웠습니다. 외부 코드를 Django 프로젝트에 이식하면서 생기는 여러 가지 문제(형 변환, 코드의 가시성)를 해결하며 프로그래밍적인 부분에 대해서도 연습할 수 있어 좋았습니다.</p>
문다영	<p>CNN의 응용 모델인 VGG를 이용하여, 지난 프로젝트보다 심화된 이미지 처리 모델을 만들 수 있어서 보람찼다. 이미지 데이터에 대한 이해를 높여 파이널 프로젝트 진행할 때 도움이 될 것 같다. 특히 의문점이 있거나 원하는 사항이 있을 때 팀원들이 적극적으로 이야기를 들어주고 구현해 주어 원활하게 프로젝트를 진행할 수 있었다.</p>