

StyleGAN을 이용한 이상형 생성 웹 서비스 개발

임연수, 김창민, 석정민, 박덕원, 김태형

금오공과대학교

{yslim6168, sky6min, tjrwjals7, ejrdnjs96, taehyong}@kumoh.ac.kr

Development of web service for ideal type generation with StyleGAN

Yeon-Soo Lim, Chang-Min Kim, Jeong-Min Seok, Deok-Won Park, Tae-Hyong Kim

Kumoh National Institute of Technology

요약

토너먼트 형식으로 임의의 두 얼굴 이미지 중 하나를 선택하여 이상형 순위를 생성하는 앱이나 웹 서비스가 다수 존재한다. 그러나 단순히 순위를 결정하는 것으로는 사용자가 어떤 얼굴에 호감을 느끼는지 보여주기 어렵다. 본 연구는 사용자가 순위를 매긴 얼굴 이미지에 대해 StyleGAN 기반으로 이미지 합성을 수행하여 이상형을 생성하는 서비스를 개발하였다. 합성 결과가 자연스러운 얼굴이 될 수 있도록 순위 및 스타일 수준 별로 가중치를 최적화했으며 생성된 이상형의 세부적인 특징을 조절하여 저장하고 공유할 수 있도록 웹 서비스를 구현하였다.

I. 서론

실시간 스트리밍 기반의 인터넷 방송이 유행함에 따라 시청자와 실시간으로 소통하는 콘텐츠가 대중의 큰 관심을 받고 있다. 토너먼트 형식으로 선호하는 연예인 얼굴을 선택하는 소위 이상형 월드컵은 인터넷 방송 플랫폼에서 시청자와 소통하기 위해 자주 사용되는 도구지만, 단순히 사용자의 이상형에 가까운 실존 연예인을 선정하게 된다. 이상형의 모습은 개인이 선택한 얼굴의 특징을 통해서 유추할 수 있고, 선택 정보를 통해 이상형 이미지를 생성할 수 있다면 보다 흥미로운 서비스를 제공할 수 있다.

최근 새로운 이미지를 생성하는 딥러닝 기술인 GAN(Generative Adversarial Networks)에 대한 많은 연구와 응용이 이루어지고 있다. StyleGAN[1]은 스타일 전이에 기반한 새로운 생성기를 갖는 GAN 기술로 성별, 포즈 등의 전체적 특징부터 머리색, 피부 톤 같은 세부적 특징까지 조절하여 매우 자연스러운 얼굴 이미지를 생성할 수 있다. StyleGAN이 임의의 얼굴 이미지를 생성하는 반면 Image2StyleGAN[2]은 주어진 이미지를 벡터화시켜 StyleGAN 기반으로 특징을 변화시킨 이미지를 생성할 수 있도록 해준다. 본 논문은 이러한 StyleGAN 기술을 바탕으로 토너먼트 방식으로 선택된 얼굴 이미지를 합성하여 자연스러운 이상형 얼굴을 생성하는 웹 서비스를 제공하는 방법에 대해 제안한다.

II. 본론

Image2StyleGAN은 주어진 이미지를 FFHQ 데이터셋[3]을 기반으로 사전학습된 StyleGAN의 잠재 공간으로 임베딩시킨다. StyleGAN이 1×512 크기의 중간 잠재 벡터를 사용하는데 반해 Image2StyleGAN은 일반화 능력을 향상시키기 위해 주어진 얼굴 이미지를 18×512 크기의 확대된 잠재 벡터로 변환한다. Image2StyleGAN의 이미지 전처리 과정은 그림 1과 같다.

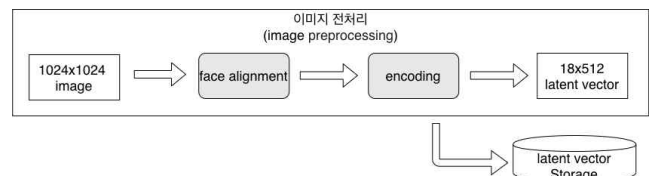


그림 1. 이미지 전처리 과정

이미지 전처리 과정을 거쳐서 StyleGAN으로 생성된 이미지 중 특징이 제대로 반영되지 않은 이미지는 제거하고 새로운 이미지를 추가하는 방식으로 본 서비스에 사용될 총 32개의 연예인 이미지에 대해 잠재 벡터를 생성하였다.

Image2StyleGAN으로 생성한 18×512 크기의 확장 잠재 벡터는 1×512 크기의 잠재 벡터들로 분리되어 StyleGAN의 합성 네트워크의 각 AdaIN(Adaptive Instance Normalization) 적용에 활용된다. StyleGAN의 합성 네트워크 각 계층은 얼굴 이미지의 전체적 특징부터 세부적 특징까지를 담당하게 되므로 Image2StyleGAN으로 생성한 18×512 크기 벡터에서 18의 크기를 갖는 첫 번째 차원은 톱다운 방식의 얼굴 특징 정보를 갖는다고 할 수 있다.

본 서비스는 32장 이상형 월드컵을 통해 선택한 연예인 이미지의 순위를 정한다. 기본적으로 StyleGAN은 두 얼굴 이미지를 합성하는데 사용되지만 본 서비스는 사용자의 선호 얼굴 정보를 최대한 반영하기 위해 1위부터 8위까지의 얼굴 이미지를 합성에 사용하였다. 1위부터 8위까지의 선택에 가중치를 부여하여 다양한 방법으로 얼굴 합성을 시도해본 결과 자연스러운 합성 이미지를 얻기 위해서는 18의 크기를 갖는 잠재 벡터의 첫 번째 차원에도 가중치를 부여할 필요가 있었다. 18 크기의 차원을 전체 스타일(포즈, 얼굴형), 중간 스타일(표정, 머리모양), 세부 스타일(피부 톤, 머리색)의 각 0~3, 4~7, 8~17 단위로 분리하고 1위부터 8위까지 이미지에 표 1과 같은 가중치를 부여하였다.

표 1. 순위 및 스타일 별 가중치

	1위	2위	3위	4위	5위	6위	7위	8위
전체 스타일	0.5	0.2	0.15	0.1	0.05	0.04	0.03	0.02
중간 스타일	0.4	0.2	0.15	0.12	0.08	0.06	0.05	0.04
세부 스타일	0.4	0.2	0.15	0.1	0.05	0.04	0.03	0.02

본 서비스는 이상형 월드컵을 통한 이상형 생성 서비스를 웹 기반으로 제공하도록 개발하였다. Node.js 기반 웹 서버를 사용하여 토너먼트 방식의 이상형 월드컵을 구현하였다. 웹 서버의 구조는 그림 2와 같다. 선택된 1~8순위의 이상형 정보는 사용자가 선택한 가중치 정보와 함께 이미지 처리 서버에 전송된다.

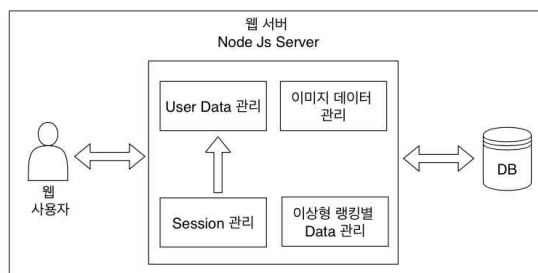


그림 2. 웹 서버 구조

이미지 처리 서버는 이상형 선택 이미지를 합성하여 새로운 가상 이상형 이미지를 생성한다. 생성된 이미지는 소켓을 이용한 서버 간 통신을 통해 사용자에게 제공된다. 사용자는 생성된 이상형 이미지에 대한 후처리로 나이, 머리색, 메이크업 정도의 특징을 조절하여 자신이 선호하는 이미지로 조정해 나갈 수 있다. 이미지 처리 부의 구조는 그림 3과 같고 그림 4와 5는 각각 전체 시스템 흐름도와 생성된 이상형 이미지를 제공하는 화면을 보여준다.

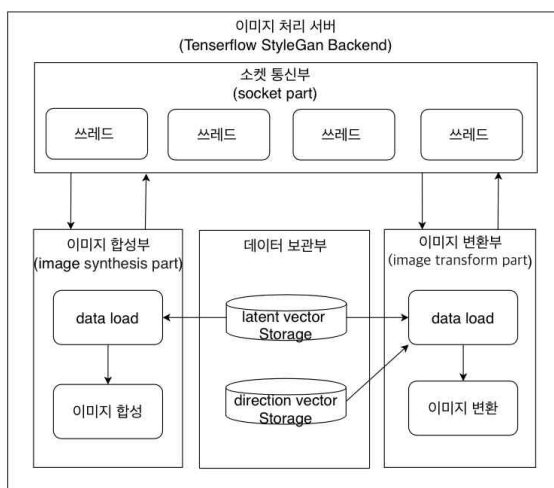


그림 3. 이미지 처리 서버 구조

III. 결론

본 논문은 자신의 선호에 따라 토너먼트 방식으로 연예인 얼굴 이미지를 선택하고 선택 순위를 이용해 StyleGAN 기반의 이미지 합

성을 통해 이상형 이미지를 생성하는 웹 서비스 개발에 대해 소개하였다. 정확한 이상형을 얻기 위해 선택된 얼굴을 순위에 따라 가중치를 부여하여 합성할 때 최적의 가중치를 실험을 통해 결정하였고 이에 따라 그림 6과 같이 매우 자연스러운 이상형 이미지를 얻을 수 있었다. 본 서비스가 소셜 네트워크 서비스를 통해 공유될 경우 다양한 화제성을 불러일으킬 것으로 기대된다.

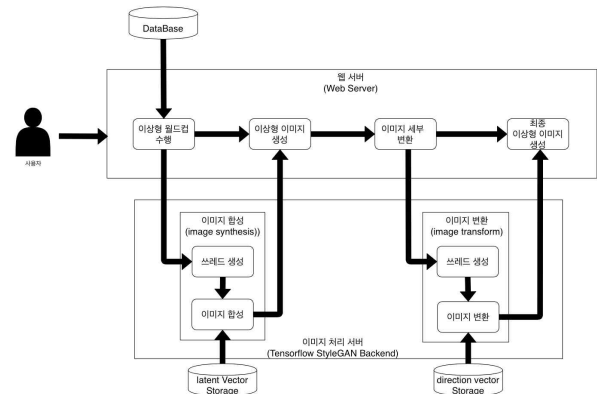


그림 4. 전체 시스템 흐름도

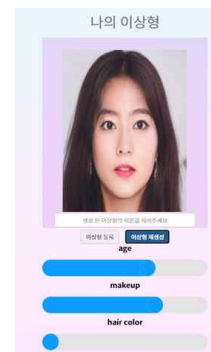


그림 5. 완성된 이상형 제공 화면



그림 6. 생성된 이상형 이미지 샘플

참 고 문 헌

- [1] Tero Karras, and Samuli Laine, and Timo Aila, "A style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks", arxiv:1812.04948
- [2] Rameen Abdal, and Yipeng Qin, and Peter Wonka, "Image2StyleGAN: Howto Embed Images Into the StyleGAN Latent Space?" ICCV pp 4432-4441, 2019.
- [3] NVlabs, "Flickr-Faces-HQ Dataset (FFHQ)", see <https://github.com/NVLabs/ffhq-dataset>