

WebVR과 딥드림을 접목시켜 설계한 가상전시공간

윤성준, 이종헌
 숭실대학교 전자정보공학부
 treesj93190@naver.com, ika9810@soongsil.ac.kr

Virtual display space designed by grafting WebVR, Deep dream

Sung-Jun Yun, Jong-Heon Lee
 Department of Electronic Information Engineering, Soongsil University

요 약

기술의 비약적인 발전으로 콘텐츠 분야 역시 최근 상용화되어 새로운 초실감 시대로 급격한 변화의 국면을 맞이하고 있다. 가상현실, 증강현실, 홀로그램 등 다양한 시각 정보 처리 및 표현 기술 등은 기존에 경험하지 못했던 사용자 실감형 경험을 가능하게 한다. 현재 코로나19로 인해 큰 피해를 입은 문화예술을 WebVR 전시회로 누구든 어디에서나 문화 인프라의 혜택을 받게 하며 또한 기존에 존재하던 예술인들뿐만 아니라 일반인들도 작품 전시할 수 있게 스타일 전이 기능을 넣어 사람들이 문화예술에 대한 관심을 높일 수 있도록 기대한다.

1. 서론

지난해 초부터 전 세계로 퍼진 코로나19로 가장 큰 타격을 입은 곳 중 하나는 박물관과 미술관이다. 감염병 확산 방지를 위해 휴관을 하기도 했고, 재개관 하더라도 사회적 거리 두기 정책으로 방문객을 온전히 수용할 수 없는 상황이다. 박물관들은 관람객 수 급감에 대응하기 위해 실감 기술을 접목하는 새로운 전시에 나서고 있다. 코로나19가 장기화하는 상황에서 실감형 콘텐츠 기술은 앞으로도 대면 접촉을 줄이는 수단으로 활용될 전망이다[1].

한국콘텐츠진흥원이 최근 발간한 ‘실감 콘텐츠 글로벌 동향 분석’에 따르면, 전 세계 박물관의 80% 이상이 최소 한 달에서 최대 1년간 휴관했다. 방문객 수와 매출은 코로나19 확산 이전인 2019년 대비 대폭 감소했다[2].

실제로 유네스코 설문조사에 따르면 국립박물관 방문객이 41~60% 감소했다고 응답한 회원국은 16개국이었다. 61%에서 80% 정도 감소했다고 응답한 국가는 25개국이었으며, 81~90% 감소는 17개국, 90~100% 감소했다는 회원국은 16개국이었다. 올해 조사에서도 코로나19 변이 바이러스의 등장으로 37개 회원국은 박물관을 휴관했다고 답했다. 국제박물관협의회 조사에서는 전 세계 1600개 박물관 중 13%가 폐관을 계획했고, 19.2%는 실질적인 운영이 어렵다고 응답했다[3].

년도별 국내 전시회 개최 현황

연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
건수	221	248	268	300	336	353	354	409	422	479
성장률	-	12.2	8.1	11.9	12	5.1	0.3	15.5	3.2	13.5

출처 : 한국전시산업진흥회

(표 1) 연도별 국내 전시회 개최 현황



(그림 1) 실감형 콘텐츠 시장

이에 본 논문에서 랜선 공연, 전시 및 홈 루덴스(HomeLudens) 문화 확산에 대한 부분을 생각하여 ‘누구든 어디서나 문화 인프라의 혜택을 즐길 수 있도록 한다’는 취지로 WebVR 가상현실 공간을 구현했다. 예술인들이 안전하게 문화예술활동을 지속할 수 있도록 하는 비대면 콘텐츠 제작 그리고 시설과 플랫폼 등 인프라를 구축하여 작품들에 대해 궁금한 점을 해결할 수 있는 대화의 장, 예술 활동을 할 수 없거나 연기되는 예술가들의 작품을 전시할 수 있는 공간 그리고 사람들이 편하게 사용할 수 있는 콘텐츠로 AI 그림화인 스타일 전이(style transfer)을 이용하여 사람들이 이미지를 자기가 좋아하는 기법을 통해 작품으로 재 탄생 시킬 수 있다는 점을 넣었다 [4].

2. 관련 연구 및 관련 기술

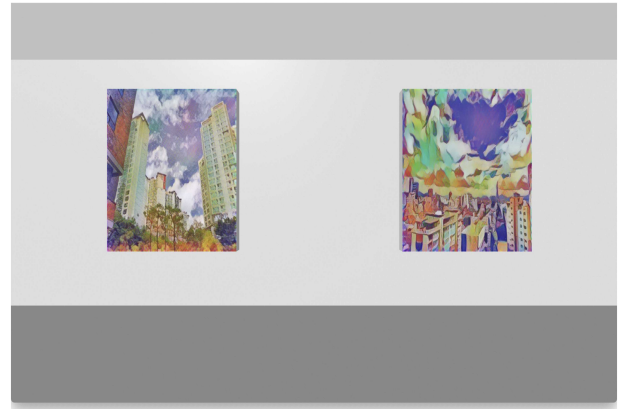
2.1 WebVR

WebVR은 애플리케이션이 웹 브라우저에서 가상 현실을 구현할 수 있도록 하는 JavaScript 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스이다. 기존에 가상현실 공간(VR)을 구현하려면 Head Mounted Display, HMD와 같은 하드웨어 장비가 필요했다. 이러한 문제점 때문에 VR 환경 대중화에 어려움이 있었다[5]. 이러한 문제점을 해결하기 위해 고안된 기술이 WebVR이다. WebVR은 웹의 기본 요소인 HTML로 가상현실을 구현 가능하도록 할 수 있다. WebVR를 구현하기 위해 사용되는 여러 가지 프레임워크로는 A-Frame, React VR, Argon.js가 있다. 본 논문에서 제안하는 방식은 A-Frame를 활용하여 가상 현실을 구현하는 방식이다.

A-Frame은 가상 현실을 구축하기 위한 오픈 소스 웹 프레임워크이다. Supermedium 및 Google 개발자가 관리하는 A-Frame은 개발자가 HTML을 사용하여 3D 및 WebVR 장면을 만들 수 있는 Three.js의 엔터티 구성 요소 시스템 프레임워크이다. A-Frame을 택한 이유는 웹 애플리케이션과의 연동성이 다른 프레임워크에 비해 매우 우수했기 때문이다.

실제로 A-Frame을 활용해서 전시공간(그림 2)을 설계하였다. A-Frame의 특성을 활용하여 현대 미술관을 모티브로 다양한 구조물을 설계하였다. 또한 그림에 마우스를 올려놓으면 Hover 효과를 발생시키고, 클릭하면 해당 작품에 대한 상세 설명 페이지로 연결되도록 설계하였다. 전시공간

내에서의 움직임은 A-Frame이 제공하는 카메라 위치 제어를 기반으로 키보드를 통해 설계하였다.



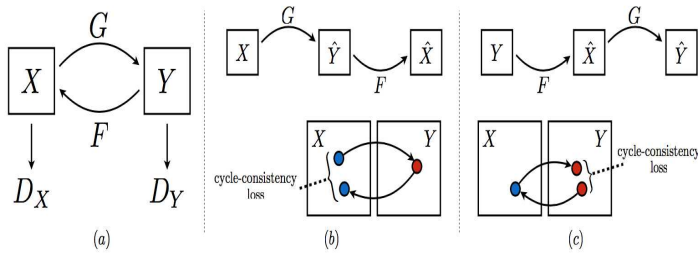
(그림 2) 실제 WebVR을 활용한 전시공간

2.2 Image Style Transfer Using GAN (생성적 적대 신경망을 활용한 스타일 전이)

본 논문에서는 자신이 미술 작품으로 바꾸고 싶은 사진과 원하는 화풍을 선택하면 AI를 통해 해당 사진을 원하는 화풍의 미술 작품으로 제작하는 기술에 대해 제시한다. 일반적인 사진을 미술작품으로 스타일을 변이하기 위해서 사용되는 AI 기술이 바로 생성적 적대 신경망을 활용한 스타일 전이이다[6]. 우선 GAN(생성적 적대 신경망)은 생성 모델과 판별 모델이 경쟁하면서 실제와 가까운 이미지, 동영상, 음성 등을 자동으로 만들어 내는 기계학습(ML: Machine Learning) 방식의 하나로 확률 분포를 학습하는 생성 모델과 서로 다른 집합을 구분하는 판별 모델로 구성한다[7]. 생성 모델은 가짜 예제를 만들어 판별 모델을 최대한 속일 수 있도록 훈련한다. 판별 모델(또는 판별자)은 생성 모델이 제시하는 가짜 예제와 실제 예제를 최대한 정확하게 구분할 수 있도록 훈련한다. 이와 같이 판별 모델을 속일 수 있도록 생성 모델을 훈련하는 방식을 대립적 프로세스라고 한다. 생성적 대립 신경망은 생성 모델과 판별 모델을 대립적 프로세스를 통해 발전시키는 과정으로 실제 예제와 매우 비슷한 유사품(실제 같은 가짜)을 생성한다[8].

본 논문에서는 GAN 구조를 응용하여 두 도메인 X , Y 의 영상이 주어졌을 때, X 에 속하는 영상이 Y 에 속하는 영상으로 바꿔주는 네트워크 $G: X \mapsto Y$ 를 동시에 학습하는 방법을 제시하고 있다. (X 는 풍경 사진 도메인, Y 는 모네의 그림

도메인이라고 하면, G 는 풍경 사진을 모네의 그림처럼 바꿔주는 함수를 의미한다.) domain transfer 후에도 같은 content를 유지하도록 cycle-consistency loss를 추가한다[9]. (Cycle consistency loss란, $x \in X$ 에 대해, $x \approx F(G(x))$ 가 되도록 하는 loss를 뜻한다.)



(그림 3) GAN 알고리즘의 원리

이렇게 양쪽의 generator와 discriminator를 동시에 학습시켜 아래와 같이 성공적으로 style transfer 네트워크를 학습한 결과를 볼 수 있다.



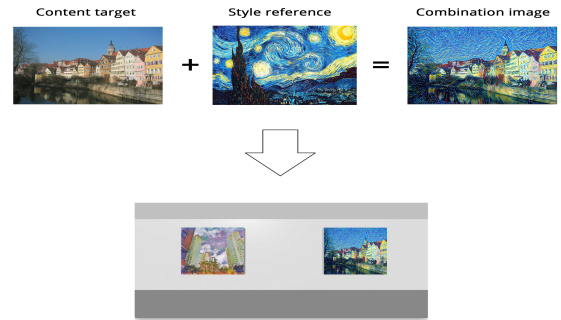
(그림 4) 스타일 전이를 활용한 미술 작품 생성 결과사진

3. 설계 및 구현

3.1 구조적 설계

본 논문에서는 다음과 같은 시나리오로 설계하였다. 우선 사용자가 content로 사용하고 싶은 사진과

style로 사용하고 사진을 입력하면 content 사진을 생성적 적대 신경망을 활용한 스타일 전이를 통해 style 사진의 화풍으로 미술작품을 생성한다. 생성된 미술작품은 서버와의 연동을 통해 자동으로 WebVR을 활용한 디지털 가상공간 전시관에 전시된다.



(그림 5) 미술작품 생성에 따른 작품 전시 그림

3.2 UI 설계

그림 5를 토대로 만들어지는 사진을 그림 6과 같은 형태로 사진을 전시하게 된다. 해당 사진들은 내가 미술 작품을 만들 때마다 자동적으로 업데이트되는 형태로 설계했다.



(그림 6) GAN과 WebVR을 활용한 미술작품과 전시공간

3.3 구현

본 논문을 수행하는데 다음과 같은 개발환경에서 구현을 진행하였다.

구분	상세내용	
S/W 개발환경	OS	Mac, Windows, Ubuntu
	개발환경(IDE)	VS code
	개발도구	Flask, Firebase, Nginx, Gunicorn, VanillaJS, React, ar.js, MySQL, A-Frame
	개발언어	Python, Javascript, HTML, CSS, JSX
	기타사항	하나의 서비스를 플랫폼으로 개발하는 과정에서 다양한 프레임워크, 언어, 개발 도구를 사용함.
프로젝트 관리환경	형상관리	Notion, Github, GitLab
	의사소통관리	Notion, Slack
	기타사항	노션으로 전반적인 프로젝트 형상 관리를 진행했고 코드는 Github을 통해 관리했다. 팀원간의 의사소통은 Slack을 통해서 의사소통 관리를 진행했다.

(표 2) 개발환경

본 논문의 생성적 적대 신경망을 활용한 스타일 전이 모델은 TensorFlow를 활용하여 직접 구현하였다. 해당 미술 작품을 만들기 위한 웹은 React를 활용하여 개발하였고 Flask, Nginx, Gunicorn을 통해서 서버를 구축하여 TensorFlow 모델과 연동하여 구현을 진행하였다.

4. 결론

본 논문에서는 예술인들의 멈추어 있는 활동을 다시 재기할 수 있는 기회를 주면서 WebVR을 통해 언제, 어디서나 빠르게 쉽게 사용할 수 있도록 구현하였다. 또한 스타일 전이를 통해 일반인들도 보다 예술에 대한 인식을 보다 쉽게 다가갈 수 있도록 초점을 두어 사용자들 입장에서 좀 더 주도적으로 사용하여 사용자의 편의성과 관심을 더 높일 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

[1] 년도별 국내 전시회 현황 사진
<http://onfe.kr/detail.php?number=1208&thread=25r02>
 [2] 실감형 콘텐츠 시장 사진
<https://www.itfind.or.kr>regular>weekly>view&cvid=09a6c9261d8c43eabd1610fa01efd532&aqs=edge.69i57j69i58.278j0j1&pglt=2339&FORM=ANNTA1&PC=SMTS>
 [3] 문화체육관광부 · 예술경영지원센터, 2020 미술 시장실태조사(2019년 기준) .331~350, 2020.12
 [4] 한국문화예술위원회, 2020 문예연감(2019년 기준).2020
 [5] 김선아, “가상 증강현실 기술개발 동향 및 시장 전망”, 정보통신기술진흥센터, 주간기술동향 1803호, 14~21, 2017. 7

[6] Leon A. Gatys, “Image Style Transfer Using Convolutional Neural Networks”, CVPR, 2016
 [7] Eric Risser, Pierre Wilmot, Connelly Barnes, “Stable and Controllable Neural Texture Synthesis and Style Transfer Using Histogram Losses”, Cornell University, 2017
 [8] Yanghao Li, Naiyan Wang, Jiaying Liu, Xiaodi Hou, “Demystifying Neural Style Transfer”, Cornell University, 2017
 [9] Jun-Yan Zhu, Taesung Park, Phillip Isola, Alexei A. Efros, “Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks”, Cornell University, 2017

※ 본 논문은 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.