

웹캠을 활용한 인터랙티브 미디어 작품 제작

라지웅, 김준

동국대학교 영상대학원 멀티미디어학과

A Study on Interactive Media Work using Webcam

Ji-Woung Na, Jun Kim

MARTE Lab., Department of Multimedia,
Graduate School of Digital Image and Contents,
Dongguk University

요 약

본 연구는 웹캠과 홀로그램을 사용한 인터랙티브 미디어작품 <Digital Mirror>에 적용된 기술과 영상효과에 대한 연구이다. 웹캠으로 받아진 영상정보는 Max/MSP/Jitter를 통해 실시간으로 저장되고 Kinect의 거리정보는 Max패치 내에서 서로 상호작용 되어 실시간 변화하는 잔상효과를 만들어낸다. 관람객은 전시된 작품과 자신의 거리에 따라 실시간으로 변화하는 자신의 모습과 영상효과를 홀로그램 스크린을 통해 확인할 수 있다.

I. 서 론

1974년에 발표한 백남준의 멀티미디어 작품 <TV Buddha>¹⁾를 계기로 하여 많은 작가들은 카메라를 멀티미디어 작품에 사용하는 시도를 하였다. 작가들이 카메라를 선택했던 이유는 카메라의 특징 중 하나인 상호작용(interaction)이 매우 확실한 매체이기 때문이다. 디지털 카메라와 모니터를 설치하면 모니터를 통해 자신의 모습을 실시간으로 볼 수 있을 뿐만 아니라 자신의 움직임에 따라 모니터의 비춰진 자신의 모습도 똑같이 움직인다. 현재 카메라와 관련된 기술의 발달은 매우 빠른 속도로 진행하고 있다. 가격이 높은 최고사양의 디지털 카메라가 아닌 보급형 웹캠도 이미 FHD²⁾의 영상을 처리할 수 있는 장치들이 많다. 렌즈의 발전과 부품의 소형화로 화질은 좋아지고 하드웨어의 크기는 작아지고 있다는 점은 카메라를 작품에 사용하려는 멀티미디어 작가들에게 좋

은 기회이다. 특히 설치작품의 경우 카메라 사용의 문제 중 하나였던 장비의 크기에 대한 제약은 이미 많이 해소되었다. 본 논문에서는 카메라를 활용한 인터랙티브 미디어 작품 <Digital Mirror>의 제작을 통해 보급형 카메라인 웹캠을 활용한 작품의 예를 제시하고 제작 과정에서 요구되어 지는 기술적인 문제들의 해결 방안을 제시한다.

II. 멀티미디어 작품 적용 사례

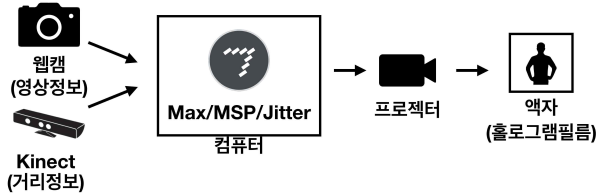
인간이 거울을 보며 거울에 비친 자기 모습을 실시간으로 보는 것과는 다르게 디지털 시스템 안에서 움직이는 영상의 재현은 실제 움직이는 것이 아니라 한 장 한 장의 사진들을 초당 30프레임(frame)의 속도로 재생하여 움직이는 것처럼 보이게 하는 일종의 착시 현상이다.³⁾ 일반적으로 인간의 눈이 어떤 사물을 본 순간부터 뇌의 시신경이 인식 하기까지 약 0.0625초가 걸리므로 시속 225km/h 이상의 속도로 빠르게 이동을 하면 사물의 형태를 정확하

1) 1974년도에 발표한 백남준 작가의 작품으로 부처가 폐쇄회로 카메라에 실시간을 찍힌 자신의 모습을 TV화면 속에서 보고 있는 설치작품이다. 현재 백남준 아트센터에 소장되어 있다.

2) 전체 픽셀수가 1920 *1080 의 해상도를 말한다.

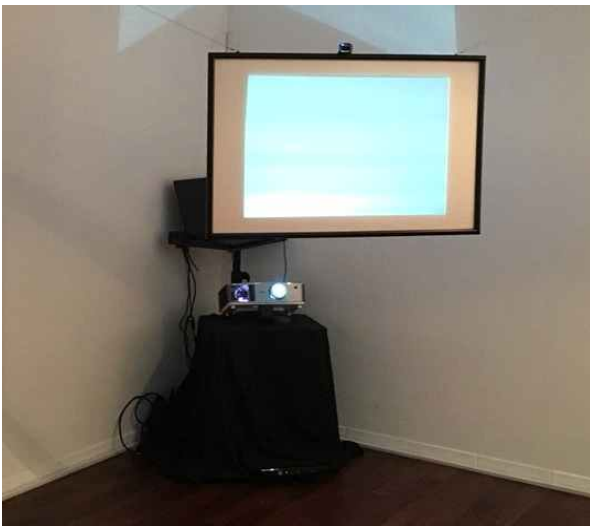
3) 빛의 자극이 제거된 후에도 우리 눈의 광수용체가 과도한 자극에 적응하면서 일어나는 현상인 잔상효과를 말한다.

게 구분하지 못한다. 따라서 초당 30프레임의 속도로 재생이 되는 상황에서 1프레임씩 늦게 재생을 하더라도 인간의 인지 능력으로는 그것이 현재 자기의 모습인지 1 프레임 전의 자기 모습인지 정확히 인지할 것 이라는 가정아래 작품을 제작하였다



[그림-1] 시스템 설계도

[그림-1]은 <Digital Mirror>의 전반적인 시스템을 나타낸 그림이다. 투명한 홀로 스크린을 매립한 액자를 사용하였고 컴퓨터와 연결된 카메라를 통해 자신의 모습을 볼 수 있으며 Kinect⁴⁾를 사용해 관람객과 액자 사이의 거리 정보를 얻어 그것에 따라 영상의 재생방식이 변화되는 실시간 이펙트 효과를 주었다. 여기에서 카메라는 관람객의 피사체를 수집하는 역할을 한다. 그 수집된 영상의 저장과 재생하는 방식은 Max/MSP/Jitter⁵⁾를 통해 패치 안에서 제어 하였다.

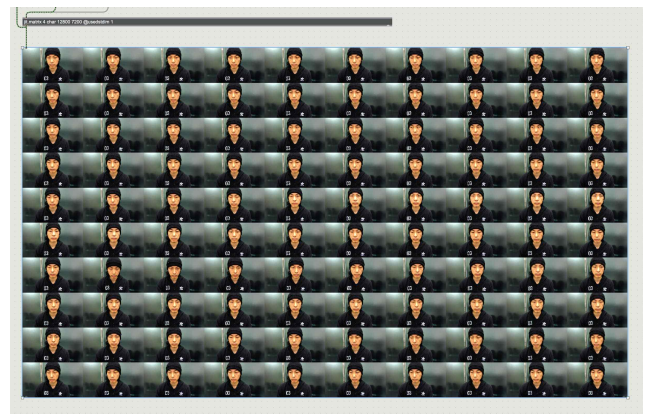


[그림-2] <Digital Mirror> 실제 설치 모습

[그림-2]는 실제 작품이 설치된 모습이다. 홀로스크린이 매립된 나무 액자 위에 웹캠을 부착하여 관람객의 모습을 영상데이터로 수집하고 액자 뒤편에 설치된 프로젝터로 액

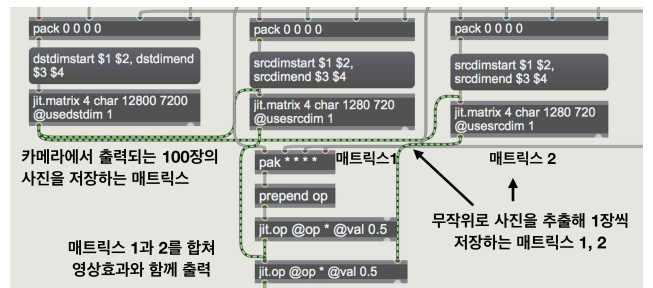
4) Microsoft에서 개발한 이용자의 신체를 이용하여 게임과 엔터테인먼트를 경험할 수 있는 Xbox의 주변기기
5) Cycling74에서 제작한 노트(node)방식의 프로그램으로 오디오 및 비디오 데이터의 실시간 컨트롤이 가능한 프로그램이다.

자에 영상을 투사한다. 그리고 프로젝터가 놓인 테이블 아랫부분에 관람객과 액자 사이의 거리 데이터를 받기 위한 Kinect를 설치하였다. 일반적으로 카메라에 들어오는 영상정보는 Jitter의 jit.grab 오브젝트를 통해 아무런 영상효과 없이 스크린에 출력이 된다. 하지만 이 영상정보는 Kinect의 거리센서와 연동이 되어 있다. 관람객과 작품의 거리가 2m 이하일 경우 Max 패치 내의 시스템이 작동되어 거리에 따라 달라지는 영상효과가 적용되는 시스템이다. 그리고 본 작품에서는 홀로그램 스크린을 사용한 오브제를 제작하였으나 전시장의 조명 및 공간의 크기 등의 조건에 따라 대형 모니터를 사용하거나 프로젝터의 위치를 변경하는 등의 변화가 가능하며 그러한 경우에도 작품의 완성도에는 변화가 없다.



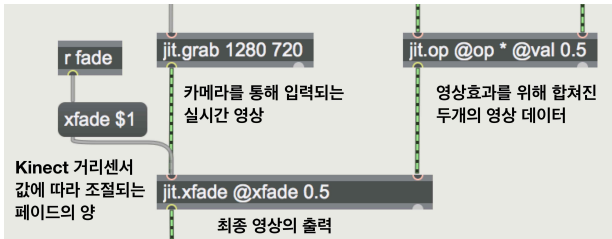
[그림-3] 100장의 사진이 저장되는 매트릭스의 시각화

[그림-3]은 영상효과를 위해 카메라를 통해 수집한 영상을 저장하고 재생하기 위한 Max 패치이다. 데이터의 저장 및 리샘플링 하여 재사용하는 작업을 매트릭스화 하는 오브젝트인 jit.matrix 오브젝트를 사용하여 12800*7200 크기의 매트릭스를 생성하였다. 그리고 1280*720 크기의 100개의 사진이 좌측상단부터 순차적으로 기록되고 지워지기를 반복한다. 녹화와 재생이라는 단순한 작업의 반복이 기본 구조이나 관람객이 Kinect의 거리센서 반경안으로 들어오면, 현재 저장되어 있는 100장의 사진들 가운데 무작위로 1장씩 선택되어 1280*720 크기를 가진 두개의 또 다른 매트릭스에 각각 저장된다.



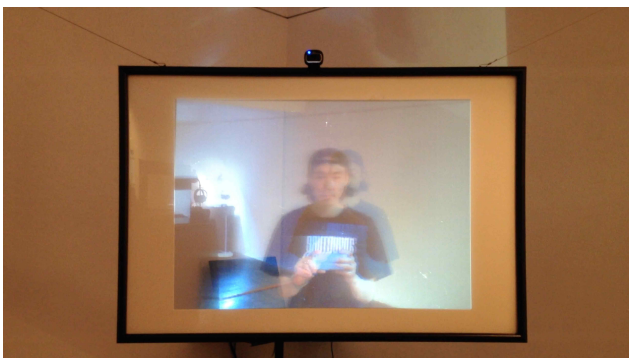
[그림-4] 잔상효과를 만들기 위한 패치

[그림-4]에서 보는 것과 같이 100장의 사진이 저장되고 있는 매트릭스에서 무작위로 1장씩 선택하여 저장한 영상정보를 가진 두 개의 매트릭스는 jit.op 오브젝트에서 픽셀단위의 연산을 거친후 출력 된다. jit.op는 저장된 매트릭스 데이터에 사용자가 지정한 연산을 하여 영상효과를 만들 수 있는 오브젝트로 *, /, +, - 등의 사칙연산을 수행 할 수 있을 뿐 아니라 삼각함수 및 논리 연산자등을 사용하여 다양한 효과들을 만들어 낼 수 있다. 본 작품에서는 잔상효과를 위해 *연산자를 사용하였다.



[그림-5] 실시간 영상이 최종출력 되는 Max 패치

jit.op에서 출력된 영상은 두 개의 영상을 크로스페이드(crossfade)⁶⁾ 하는 jit.fade오브젝트의 오른쪽 인렛(inlet)으로 입력되고 왼쪽 인렛으로는 jit.grab에서 왜곡없이 출력되는 원본 영상 데이터가 입력된다. jit.fade는 0과1사이의 값을 입력하여 잔상의 비율을 조절할수 있다. 예를들어 0일 경우 왼쪽 인렛으로 들어오는 영상만 재생되고 1인 경우는 오른쪽 인렛으로 들어오는 영상만 출력된다. 이 비율을 조절하는 xfade \$1이라는 메세지 박스가 Kinect의 거리센서 와 연동되어 있다. r 이라는 오브젝트는 receive 오브젝트의 약자로 패치 코드 연결 없이 데이터를 받을 수 있는 오브젝트이다. 본 작품에서는 Kinect의 거리센서 값을 받아서 사용자가 다가올수록 1에 가까워지며 랜덤한 잔상효과를 가진 오른쪽 인렛의 영상의 비율이 화면에 더 많이 나타난다. 관람객의 거리가 액자와 너무 가까워질 경우엔 전체 영상이 화면에서 사라지는 효과를 주었다.



[그림-6] <Digital Mirror> 작품의 실제 시연

6) 두 개의 영상을 합칠 경우 자연스러운 효과를 위하여 페이드인(fade in)과 페이드아웃(fade out)을 동시에 사용하는 효과를 말한다.

[그림-6]은 관객이 액자에 가까이 다가 왔을 때 의 모습이다. 원본 영상 옆으로 랜덤하게 선택된 두 개의 영상이 흐릿하게 같이 재생되는 영상을 볼 수 있다. 또한 아무런 영상효과 없이 비춰지는 현재 영상의 컬러는 왜곡되지 않고 원본 그대로 출력이 되는 반면 100장의 매트릭스에서 선택된 랜덤한 영상의 모습은 원본 영상과 차별성을 주기위해 RGB값을 조절해 푸른빛이 들게 하였다.

III. 결론 및 고찰

기술의 진보가 빠르게 진행되고 있지만 아직까지 영상의 실시간 렌더링은 많은 RAM과 빠른 CPU의 성능을 필요로 함으로 고성능 컴퓨터의 필요를 요한다. 본 작품을 진행하면서 설치 장소의 협소함으로 인하여 데스크탑이 아닌 랩탑을 사용 할 수 밖에 없었다. 그로인해 영상정보를 실시간으로 처리하는 과정에서 컴퓨터가 멈추는 문제가 발생하였다. 이러한 문제는 성능이 좋은 컴퓨터를 사용하는 것이 해결방법이 되겠지만 그 이전에 실시간 영상 재생에서 영상의 초당 프레임 수를 떨어뜨릴 수 있는 100장의 matrix 저장 시스템과 복잡한 Max 패치 코드 등을 간결화 하여 패치 용량을 줄임으로써 컴퓨터에 가해지는 부하를 줄이는 방향이 1차적인 해결 방안이 될 것이다. 실시간으로 영상을 처리하는 과정에서 발생 할 수 있는 프로그램의 오류를 줄이고 패치내의 시그널 흐름을 최대한 간결하게 하여 문제를 해결 하였다. 또한 카메라는 웹캠 및 일반적인 디지털 카메라 이외에도 적외선 카메라 같은 다양한 제품군이 존재함으로 카메라를 예술적으로 활용한 다양한 방법들의 연구가 필요할 것이다. 그리고 그러한 시도들의 끝에는 예술성을 갖는 멀티미디어 작품의 완성으로 이어져야 할 것이다.

IV. 참고문헌

- [1] 최홍찬, 김준, 실시간 Slit-scanning과 Spectral Delay를 활용한 인터랙티브 설치작품 연구, 동국대학교 영상대학원, 2005.
- [2] "Art of the Digital Age"
Thames & Hudson; Reprint edition, 2007
- [3] "Nam June Paik: Video Time, Video Space"
Harry N Abrams Inc; n edition, 1993
- [4] "Film History: An Introduction, 3rd Edition"
McGraw-Hill; 3rd edition, 2009
- [5] "Art + Science Now"
Thames & Hudson; 1 edition (January 7, 2013)
- [6] Katz, Debora M. (2016-01-01). Physics for Scientists and Engineers: Foundations and Connections. Cengage Learning.
- [7] <https://www.microsoft.com/>
- [8] <https://cycling74.com>