

사용자의 자율적인 이동을 보장하기 위한 360 VR Scene간 정합 방법

신재모, 정은영, 유동호, 김동호

서울과학기술대학교

{jaimo1213, jeunyoung, youdongho, dongho.kim}@seoultech.ac.kr

Stitching among 360 VR Scenes guaranteeing the user's unconstrained movement

Jaemo Shin, Eunyoung Jeong, Dongho You, Dong Ho Kim

Seoul National University of Science and Technology

요약

본 논문은 파노라마 이미지로 구현된 VR Scene들을 연결해 더욱 실감 나는 가상현실 환경을 제공하는 방법을 제안한다. 특히 게임 개발 엔진인 “유니티” 안에서 자율적으로 시점, 공간이동이 가능한 캐릭터를 통해 사용자가 가상현실 환경에 더욱 몰입할 수 있게 VR 프로그램을 구현하였다. 사용자가 실제와 흡사한 가상 환경 속에서 자율적으로 움직일 수 있는 콘텐츠는 VR 시장에서 난제이자 꼭 해결해야 할 Killer contents로 여겨지고 있다. 따라서 본 논문에서 제안하는 내용은 실제 이미지로 구현된 VR 환경에서 컨트롤러를 통해 자율적으로 시점, 공간 이동을 할 수 있으므로 VR 산업에서 주요 관심사로 주목될 것으로 예상된다.

1. 서론

VR (Virtual Reality) 시장에서 사용자의 자율적인 이동은 난제이자, 풀어야 할 과제로 자리 잡고 있다. 현재 VR 산업에서 상용화되고 있는 사용자의 자율적인 이동을 구현한 방법은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 첫 번째 방식은 “로드 뷰(Road View)” 서비스와 같이 단일 VR Scene에서 이동 버튼을 눌러서 다음 Scene으로 전환되는 방식이다. 이 방식은 실제로 찍은 이미지를 기반으로 하여 가상현실 환경 구현하였다는 장점이 있으나, 갑작스레 다음 VR Scene으로 전환되기 때문에 사용자의 몰입을 방해하여 실제로 사용자가 움직인다는 느낌을 주기 어렵다. 두 번째 방식은 가상의 3D (dimension) 객체를 사용하여 공간을 모델링 하는 방식이다. 이 방식은 사용자의 자율적인 시점, 공간 이동을 가능케 하지만 3D 객체를 기반으로 하므로 가상의 환경이라는 느낌을 지우기 어려워 마찬가지로 사용자의 몰입을 방해한다.

따라서 본 논문에서는 이 두 가지 방법의 문제를 모두 해결할 방법으로, 실제로 촬영한 이미지를 기반으로 사용자의 자율적인 이동을 가능하게 하는 VR Scene 간의 연결 방식을 제안한다.

2. 본론

가. VR Scene 구현

“유니티” 게임 개발 엔진은 C#과 Java Script를 이용하여, 코딩으로 기능을 구현한다. “유니티” 게임 개발 엔진 상에서 “Sphere”라는 Object를 생성하고 Sphere의 표면에 360 VR 카메라로 찍은 파노라마 이미지를 씌우면 하나의 VR Scene이 구현된다. 다시 말해, 하나의 360 VR 카메라로 찍은 Scene이 하나의 Sphere와 1:1 매칭이 되는 것이다.

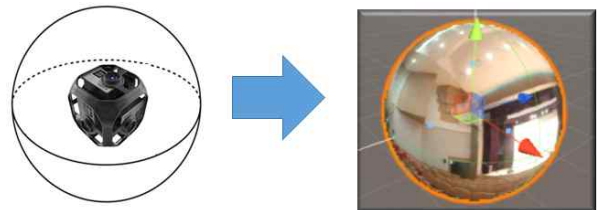


그림 1. 단일 VR Scene 구현

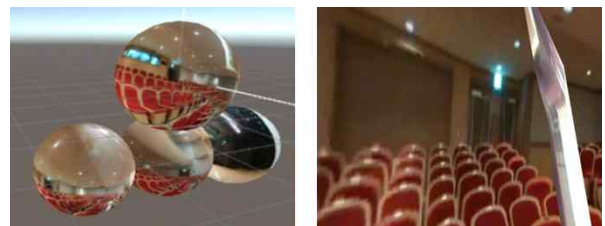


그림 2. Sphere를 이용한 VR Scene간의 정합

이렇게 구현된 VR Scene의 중앙에 시점, 공간 이동이 가능한 1인칭 시점의 사용자 이동형 캐릭터를 구현한다. 이 프로그램을 컴퓨터와 연동시키면 마우스와 키보드로, VR 기기와 연동시키면 Controller와 HMD (Head Mounted Display) 로, VR 환경 속에서 사용자가 원하는 곳으로 자유롭게 시점과 공간 이동이 가능하다.

나. VR Scene간의 정합

본 논문에서는 하나의 Sphere로 표현된 단일 VR Scene들을 연결하여, 실제와 흡사한 전체의 VR 환경을 구성하는 방법을 제안한다. Sphere와 Sphere를 단순히 이어 붙이면, Sphere의 특성상 그림 2와



그림 3. Cube를 이용한 VR Scene간의 정합

같이 경계에서 중첩되는 부분이 발생하게 된다. 이러한 접합 부분을 없애기 위해서는, 사용자가 보게 되는 하나의 View에서 단 하나의 Scene만 시야에 확보되어야 한다.

Sphere가 아닌 Cube를 이용하여 VR Scene을 구현 하는 방법을 이용하여 Scene 들을 연결하면, Scene 간의 중첩 부분이 없이 깔끔하게 Scene들을 연결할 수 있다.[1] 하지만 그림 3 과 같이 사용자가 이동하여 Cube의 모서리 부분에 가까이 갔을 때, 이미지의 왜곡이 생긴다는 문제점이 있다.

Sphere를 이용한 VR Scene 간의 정합 방식은, 왜곡이 없는 완전한 파노라마 이미지를 보여주는 장점이 있고, Cube를 이용한 VR Scene 간의 정합 방식은 Scene 간의 경계의 중첩 부분이 없이 깔끔하게 다음 Scene으로 연결되는 장점이 있다. 본 논문에서는 앞에서 설명한 두 방식의 장점을 취합하여 새로운 VR Scene 간의 연결 방식을 제안한다.

반지름의 길이가 1인 Sphere에 한 번의 길이가 $\sqrt{2}$ 인 Cube를 내접시켜 그림 4와 같은 빈틈없이 서로 연결되어있는 VR Scene을 형성한다. Sphere 내부에 매칭한 Cube는 투명한 Mesh로 설정하여 Cube의 기능만을 구현하게 한 후, 각각의 Sphere와 Cube를 각각 1:1 매칭시킨다. 그림 4에서 점으로 표현한, C# 코드로 시점과 공간 이동이 가능하게 구현된 1인칭 캐릭터가 이동하던 중 그림 4의 ①번 큐브에 충돌하면, ①번 큐브에 매칭된 ①번 Sphere만이 화면에 활성화된다. 카메라가 다른 Cube에 닿게 되면 ①번 Cube에서 벗어나게 되므로, ①번 Sphere가 비활성화 되어 화면에서 없어지고 충돌하게 된 Cube에 매칭된 Sphere만 사용자의 시야에 보이게 된다. 이와 같은 원리를 적용하여, 여러 개의 VR Scene들을 연결하였을 때 발생하던 문제점인 Scene 간 중첩을 해결하고, 사용자가 원하는 시점의 단일 VR Scene만 화면에 구현할 수 있다.

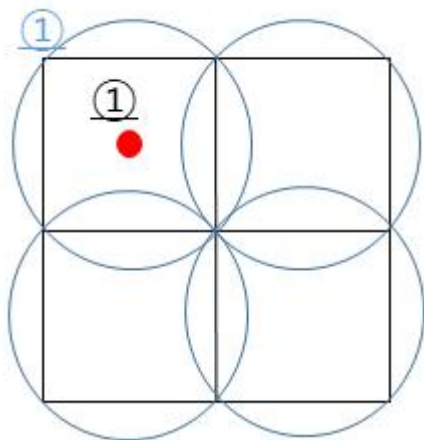


그림 4. VR Scene간의 정합 방법

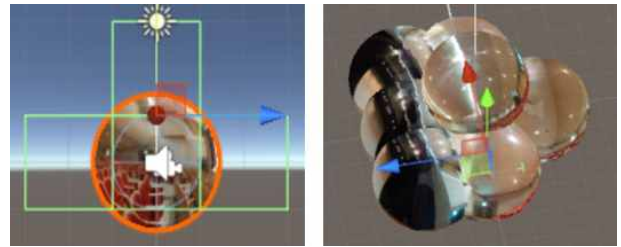


그림 5. Sphere와 Cube의 장점만을 이용한 VR Scene간의 정합

다. 제안하는 방법의 구현

콘서트장 무대(L, C, R), 관객석(L, C, R), 관객석 2층을 360 VR 카메라로 촬영한 후 파노라마 이미지를 획득하였다. 다음 과정으로, 그림5와 같이 제안하는 방식의 원리를 이용하여 물리적 위치와 동일하게 VR Scene들을 Positioning 하고, 각 Scene의 좌표값들을 연결하였다. 현실의 물리적 위치와 동일하게 VR Scene들이 연결되어있어, 다음 VR Scene으로 전환되더라도 객체들의 위치는 변하지 않는다. 따라서 사용자가 연결된 Scene들 사이를 자연스럽게 이동할 수 있다. 이와 같은 방법으로 실제로 찍은 이미지를 기반으로 하면서도 사용자의 자율적인 이동을 가능케 하는, VR Scene 간의 연결방식을 구현하였다.

3. 결론

본 논문에서는 실제로 촬영한 이미지를 기반으로 사용자가 자율적으로 시점과 공간이동을 할 수 있는 VR Scene간의 연결 방식을 제안했다. 제안한 방법은 기존의 3D Modeling을 통해 VR 환경을 부여한 방식과 시점 이동만이 가능했던 “로드 뷰” 방식의 한계를 극복하여, VR 산업에서 주요 관심사로 주목될 것으로 예상된다. 또한 본 방식을 여러 포털사이트에서 제공하는 로드 뷰, 플레이스 뷰 서비스에 적용하면 보다 실감나는 화면전환을 가능하게 하여 사용자에게 몰입감 높은 지도 서비스를 제공할 수 있다.

본 논문에서 제안한 방법으로 구현한 결과를 통해 높은 몰입감을 제공하는 VR환경을 구현 할 수 있음을 확인하였다. 또한 본 방식으로 구성된 VR Back ground에 3D 캐릭터와 같은 객체를 추가 하여 동적인 효과를 줄 수 있음을 확인하였다. 더 나아가 VR 영상에서 동적 이미지의 3D 정보를 추출하여 본 방식의 VR Back ground에 적용시키면, 더욱 실감나는 환경을 구현 할 수 있어 다양한 분야에서 적용이 가능할 것으로 기대된다.

감사의 글

이 논문은 2017년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기술진흥센터의 지원을 받아 수행된 연구임. [2016-0-00144, 시청자 이동형 자유시점 360VR 실감미디어 제공을 위한 시스템 설계 및 기반기술 연구]

참고논문

[1] 김휴찬, 파노라마 영상 생성을 위한 효과적인 스티칭 방법, Dec.