

XR환경에서 초몰입형 캐주얼 공 게임을 위한 프레임워크

김민지^o, 이수호^o, 김종현^{*}

^{*}강남대학교 소프트웨어응용학부,

^o강남대학교 소프트웨어응용학부

e-mail: jonghyunkiun@kangnam.ac.kr

Framework for Hyper-Immersive Casual Ball Games in XR Environment

Min Ji Kim^o, Sooho Lee^o, Jong-Hyun Kim^{*}

^oSchool of Software Application, Kangnam University,

^{*}School of Software Application, Kangnam University

● 요약 ●

본 논문에서는 마이크로소프트(Microsoft, MS) 홀로렌즈를 이용한 초몰입형(혹은 과몰입형) 캐주얼 공 게임을 제안한다. 일반적인 가상현실콘텐츠는 시각적인 몰입만을 전달하지만, 경우에 따라서는 과몰입형 콘텐츠도 매우 중요하며, 본 논문에서는 XR환경에서 사용자에게 과몰입을 전달할 수 있는 새로운 프레임워크를 제안한다. 특히, 어린 아이들이 체험하는 형태의 콘텐츠들은 대부분 과몰입형적인 특징을 가지며, 본 논문에서는 실제 그와 유사한 공 게임을 XR환경에서 제작함으로써 사용자가의 몰입을 개선시킨다.

키워드: 마이크로소프트 홀로렌즈(Microsoft HoloLens), 증강현실(Augmented Reality), 초몰입형(Hyper-immersive), 혼합현실(XR), 게임(Game)

I. Introduction

최근 가상현실(VR), 증강현실(AR), 혼합현실(MR)이 실생활에서도 밀접하게 사용되며 가상현실과 관련된 다양한 기술들이 발전하면서 점점 높은 몰입도와 원활한 상호작용을 요구하게 되었다. 시각, 청각 등의 오감을 이용한 상호작용을 통해 가상현실에서 사용자는 실제 환경에 존재하는 것처럼 느끼게 되며, 이에 따라 행동하게 된다. 이렇게 기술적 표현을 통한 실제 세계와 유사한 혹은 더 풍부한 경험을 제공해 경험하는 몰입을 현존감이라고 한다[1]. 가상현실 환경에서 사용자가 실제 가상세계 환경 안에 있는 것처럼 느끼며 가상현실에 몰입할 수 있는 다양한 환경들을 제공하여 사용자가 보다 향상된 현존감을 느낄 수 있도록 하여야한다. 가상환경에서 사용자에게 몰입을 전달하는 데에는 시각적 요소가 가장 중요하다. 실제로 사람은 오감 중 시각을 통해 외부로부터 70%정도의 정보를 얻기 때문에 가상환경 구축에 있어 핵심적인 역할을 한다[2]. 하지만, 최근에는 사용자에게 초현실을 전달해주기 위해 초몰입형 콘텐츠들도 연구되고 있다.

II. The Proposed Scheme

1. Hyper-immersive VR contents

현재 가상현실 관련 다양한 기술들이 발전하며 사용자에게 새로운 경험을 제공하기 위해 인터랙티브 콘텐츠 기술 개발 및 연구가 꾸준히 진행되고 있다[3]. 이중 과몰입형 콘텐츠는 사용자가 몰입할 수 있는 가상 환경과 다양한 체험 환경을 제공해 사용자에게 향상된 현존감을 제공한다. 또한 실제와 같은 상황을 연출해 사용자는 실제 환경에 있는 듯한 느낌이 들게 된다. 본 논문에서는 유아를 대상으로 한 공놀이인 캔디패너 볼사위를 차용하였다. 캔디패너 볼사위는 어린이나 유아들을 대상으로 한 게임으로 좁은 공간에 들어가 천장에서 쏟아지는 공들을 사용자가 주위 지정된 공간에 넣으면 점수가 쌓이는 게임이다 (Fig. 1 참조).



Fig. 1. Ball games.

어린이들은 공을 직접 제어하는 것 뿐 아니라 공이 직접 온 몸으로 쏟아지는 것에 대해 재미와 몰입감을 느낀다. 오감각과 외적 감각인 운동감각, 평형감각을 활용해 직접 체험했을 때 감각적 몰입을 하며 흥미를 느끼게 된다[4]. 공을 갖고 상호작용하는 것 뿐 아니라 머리 위에서 공이 떨어지는 형태의 VR게임들은 일반적인 VR콘텐츠보다 어린이의 과몰입을 유도하는 것을 볼 수 있다. 공이 그냥 바닥으로 떨어지는 것이 아닌 사용자의 시점을 향해 떨어지는 것에 집중하여 사용자가 가상현실 환경에서 좀 더 몰입할 수 있는 환경을 제공한다.

2. User interface

본 논문에서는 사용자의 과몰입을 이끌어내기 위해 사용자의 이동, 회전에 구애받지 않고 사용자의 시점으로 공이 쏟아지는 알고리즘을 구현하였다. 사용자의 머리 부분에 빈 오브젝트를 생성하고 update함수에서 오브젝트의 위치를 계속 확인한다. 사용자의 머리 위치를 확인한 후, prefab을 이용해 사용자의 시점보다 높은 곳에서 공이 생성되도록 한다. 몰입감을 증대시키기 위해 사용자가 신경 쓰지 않아도 상호작용이 원활하고 자연스럽게 되도록 도와주어 콘텐츠에 몰입할 수 있는 기능을 제공한다.

사용자의 손을 트래킹해 검지손가락을 따라다니는 피드백 불을 생성한다. 이 피드백 불은 사용자가 상호작용을 하지 않을 때에는 빨간색이다. 만약 사용자의 상호작용이 성공하면 피드백 불의 색이 초록색으로 변하며, 상호작용이 성공했다는 것을 알려준다.

TryGetJointPose 함수를 이용해 사용자의 손을 트래킹하였다. MRTK의 검지손가락 오브젝트를 선언하여 start함수에서 Instantiate를 이용해 프리팹을 생성한다. update함수에서 HandJointUtils.TryGetJointPose (TrackedHandJoint.원하는 손가락, 왼손/오른손, out pose)를 이용하면 손의 N번째 손가락의 위치를 실시간으로 트래킹 할 수 있다.

사용자가 오브젝트를 집으면 조작할 오브젝트와 타깃 지점이 나타난다. 인터렉션을 통해 사용자가 조작한 오브젝트가 타깃 지점에 가까워졌을 때 자동으로 오브젝트의 위치를 타깃 지점으로 이동한다.

사용자와 오브젝트의 상호작용이 원활하게 진행되도록 도와주어 사용자의 몰입감을 향상시키는 기능을 제공한다.

3. Virtual ball

모든 공은 프리팹을 이용해 사용자의 머리 위에서 생성되어 사용자의 시점을 향해 쏟아지게 된다. 공이 중력의 영향을 받아 바닥으로 떨어지게 하기 위해 Rigidbody를 이용하였다. Rigidbody는 공의 물리제어를 도와주는 컴포넌트이다. Rigidbody의 속성으로는 각각 질량, 공기저항, 회전공기저항을 의미하는 mass, Drag, Angular Drag가 있다. 본 논문에서는 생성되는 공 각각의 mass, Drag, Angular Drag 속성을 정해진 값 안에서 랜덤하게 설정해 공이 떨어지는 모습을 다르게 하였다.

Physic Material은 오브젝트의 마찰, 탄성, 충돌에 대한 효과를 설정할 수 있다. 생성되는 공 프리팹에 Physic Material을 적용시킨 뒤, Dynamic Friction (동적 마찰계수), Static Friction(정적 마찰계수), Bounciness(탄성)를 설정한다. Dynamic Friction은 동적 마찰계수로 오브젝트가 이미 움직이고 있는 경우 적용되는 마찰계수이다. Static Friction은 정적 마찰계수로 오브젝트가 움직이지 않는 경우 적용된다. Bounciness는 공의 탄성을 의미한다. 정해진 값 안에서 이 프로퍼티들을 랜덤하게 설정해 공의 탄성을 다르게 설정하였다.

홀로렌즈개발 시 사용되는 툴인 MRTK에서는 메인 카메라가 자동으로 MixedRealityPlayspace의 지식객체로 지정된다. 이 메인 카메라는 사용자의 시야를 나타내게 된다. 메인카메라의 위치를 트래킹하면 사용자의 머리 위치를 알 수 있게 된다. 본 논문에서는 메인카메라의 지식 객체로 빈 오브젝트를 생성해 지정하였다. 사용자의 머리 위치를 트래킹 한 뒤, Instantiate를 이용해 머리 위치보다 대각선 위에 공들을 생성한다.

머리 위치에 생성된 오브젝트의 forward값을 이용해 생성된 공들이 사용자의 시점으로 떨어지도록 하였다. 사용자가 이동, 회전을 하더라도 시점으로 쏟아지게 되는 공들은 몰입을 좀 더 증대시켜 줄 수 있도록 시점과 가까워짐에 비례해 공의 크기가 커진다 (Fig 2 참조).

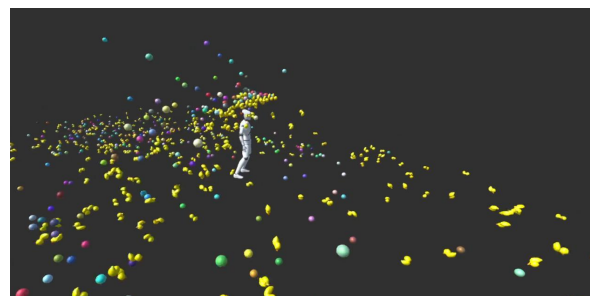


Fig. 2. A ball falling from the user's point of view.

4. Interaction of user and NPC

생성된 공들은 사용자의 머리카락에 충돌한 뒤 바닥으로 떨어져 쌓이게 된다. 사용자가 쌓인 공 사이에서 움직이면 실제로 볼풀 안에서 움직이는 것처럼 바닥에 쌓인 공이 사용자의 움직임에 따라 흩어진다. 사용자는 바닥에 쌓인 공을 집거나 만지는 등의 상호작용을 할 수 있다. 공을 집어서 던졌을 때 Rigidbody의 AddForce를 이용해 사용자의 손 위치에 따라 공이 날아가는 힘을 다르게 설정하였다.

본 논문에서는 사용자가 던지는 공을 인식하는 NPC를 만들었다. 공의 X축을 인식해 공이 날아오면 그 방향으로 이동하게 된다. 공이 NPC와 가까워졌을 경우 공의 속도, 회전, 힘 등을 초기화 하고 다시 사용자 방향으로 공을 보낸다. NPC가 사용자에게 공을 보낼 때 공을 실제 치는 듯 애니메이션을 제작해 재생하였다.

III. Results

홀로렌즈를 사용하여 사용자가 과몰입을 할 수 있는 캐주얼 공 게임을 제안하였다. MRTK는 Mixed Reality Tool Kit의 약자로 홀로렌즈 개발을 도와주는 툴킷이다. MRTK를 사용하면 프로젝트를 빌드 할 필요 없이 유니티 내에서 실시간으로 시뮬레이션이 가능해 홀로렌즈가 없는 유니티 환경에서 실제 홀로렌즈를 사용하는 것과 같이 개발할 수 있다.

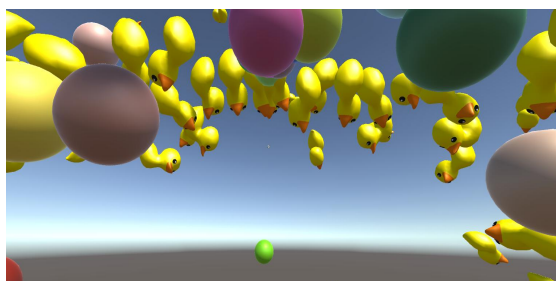


Fig. 3. The ball falling from the point of view confirmed in the first person.

MRTK를 이용해 실제 홀로렌즈 환경에서처럼 공이 사용자의 사야로 쏟아지도록 시뮬레이션 한 결과이다. MRTK를 이용해 시뮬레이션 했을 때 1인칭 시점을 향해 공들이 쏟아지는 것을 확인할 수 있다 (Fig 3 참조). 생성된 공들은 사용자의 발 밑에 쌓이게 된다. 사용자가 쌓인 공들의 사이를 움직이면 실제 몸이 가상현실에 있는 것처럼 공들이 흩어지게 되는 것을 확인할 수 있다. 사용자는 공의 이동, 회전, 집기, 던지기 등을 하며 상호작용이 가능하다. 사용자가 공을 던지면 공의 위치가 NPC와 가까워졌을 때 NPC가 공을 다시 사용자 방향으로 보내 사용자와 NPC가 상호작용을 할 수 있다 (Fig. 4 참조).

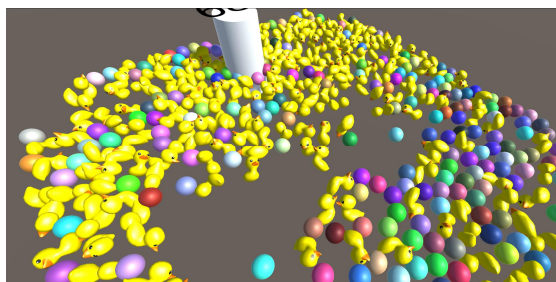


Fig. 4. Interaction between balls and users.

IV. Conclusions

본 논문에서는 MS 홀로렌즈를 이용하여 사용자가 과몰입할 수 있는 캐주얼 공 게임을 제안했다. 사용자 상호작용을 도와주는 여러 요소들을 이용해 사용자가 몰입할 수 있도록 하였다. 향후 NPC와의 상호작용을 집중적으로 콘텐츠를 확장할 계획이다.

REFERENCES

- [1] Jung Kyu Kim, "Discussion on Immersion, Presence, and Empathy of Immersive Virtual Reality," The Journal of Next-generation Convergence Technology Association, pp. 202- 208, 2022
- [2] Lee, Kwan-Woo, Lee, Doo-Sung. (2004). Development of a CAVE type Virtual Reality System for 3-D Spatial Data Visualization. 7(2), 117-120.
- [3] Mingyu Kim, Jinmo Kim. (2020). Storytelling-based Immersive Virtual Reality Contents Production Techniques. Journal of Digital Contents Society, 21(12), 2091-2099.
- [4] Oh, Sunae. (2011). A Study on the Classifying the Design of Immersion Exhibition in the Children's Museums. Journal of Korea Design Knowledge, 19(0), 41-50.