

VR 환경에서 상황 제어를 이용한 상호작용 개선

김찬희, 박종일[†]

한양대학교

{dearchan, jipark}@hanyang.ac.kr

Interaction Improvement Using Situation Control in VR

Chanhee Kim Jong-Il Park

Hanyang University

요 약

본 연구는 사전에 VR(virtual reality) 콘텐츠 상황을 제어함으로써 파악된 사용자의 의도에 따라 가상 객체에 우선순위를 부여하고, VR 환경에서 사용자와 가상 객체 간에 접는 상호작용(interaction)의 개선 방안을 제안한다. VR 콘텐츠에서 가상 객체를 접는 행위는 필수적이면서 가장 많이 사용되는 상호작용이다. 이때 VR 환경에서 가상 객체가 서로 가까이 위치해있는 경우 접는 상호작용이 사용자의 의도와 다른 가상 객체에 적용되는 경우가 발생하며 콘텐츠를 진행하는데 방해요소로 작용한다. 이 현상을 방지하기 위해 본 논문에서는 사전에 제어한 상황에 사용되는 가상 객체에 더 큰 가중치를 부여하는 방법을 제안한다. 사용자 만족도 실험을 통해 거리만을 고려하는 기존 방식 대비 36.31%가 증가하였으며 상호작용이 더 정교하게 수행됨을 입증하였다.

1. 서론

코로나19의 장기화로 인해 VR 시장이 빠르게 확산되어가며 VR 콘텐츠가 많아지고 있다. VR 콘텐츠가 의료, 교육, 게임 등 여러 분야에서도 활용되어 개발되며 여러 기능을 수행하기 위해서는 VR 환경 속에서 가상 객체와 사용자간의 상호작용은 필수적인 주요 요소로서 오류 없이 수행되어야 한다[1]. VR환경 속에서 사용자가 컨트롤러가 아닌 직접 손을 사용하여 상호작용을 하면 장비에 구속되지 않아 좀 더 자유롭고 현실감을 높여 줄 수 있지만 실제 환경과의 차이가 존재하여 정교한 상호작용은 어렵다[2].

음성 기반, 촉각 기반 등 여러 상호작용 중에서 가상 객체를 접는 상호작용은 콘텐츠를 진행하는데 필수적이면서 가장 많이

사용되는 상호작용이다. VR 콘텐츠에서 대중적으로 많이 사용되는 HTC VIVE가 Unreal Engine에 제공하는 가상 객체를 접는 기존 상호작용 방법은 가상 객체와 사용자의 손 간의 거리만을 계산하는 것이다. 사용자가 직접 손으로 엄지와 검지를 붙인 pinch 제스처를 취한 상태에서 가상 객체와 겹쳐져 있는 경우 가상 객체를 집을 수 있는 상호작용을 제공한다. 엄지와 검지에 겹쳐져 있는 가상 객체가 여러가지일 경우 거리를 측정하여 가장 가까운 객체를 선택한다. 하지만 가상 객체가 서로 가까이 있는 경우 사용자의 의도와는 다른 객체가 잡히는 경우가 발생되기도 하며, 여러 객체가 동시에 잡히는 경우도 발생한다(그림 1(b)). 이로 인해 사용자의 몰입도가 떨어지고 콘텐츠에 대한 사용자의 만족도 또한 낮아질 수 있다[3]. 본 논문에서는 이를 방지하기 위해 콘텐츠의 상황을 구분하여 사전에 제어하고, 해당 상황에 사용되는 가상 객체들에게 더 큰

[†] 교신저자

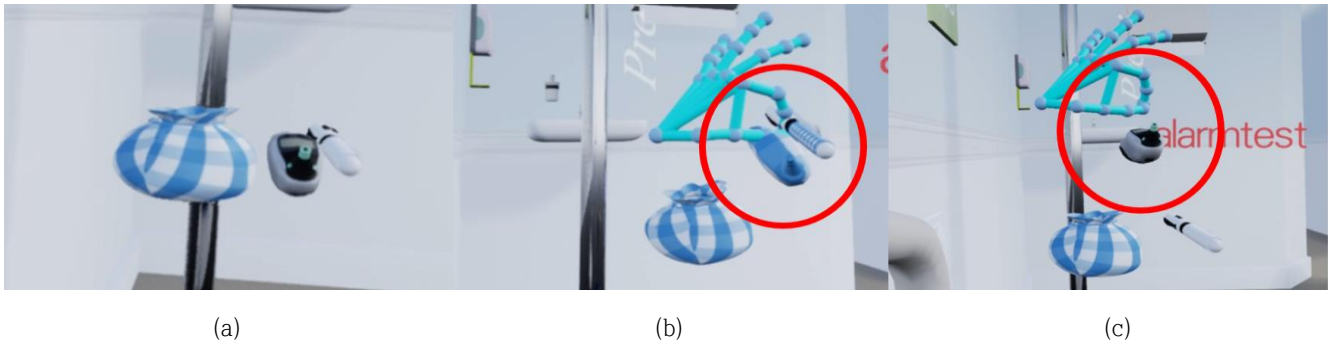


그림 1. (a) 사용자가 집어야 할 가상 객체 (b) Unreal Engine에서 HTV VIVE가 기존에 제공하던 방식으로 가상 객체를 집는 상호작용 수행 (c) 사전에 상황을 제어한 후 상호작용 발생

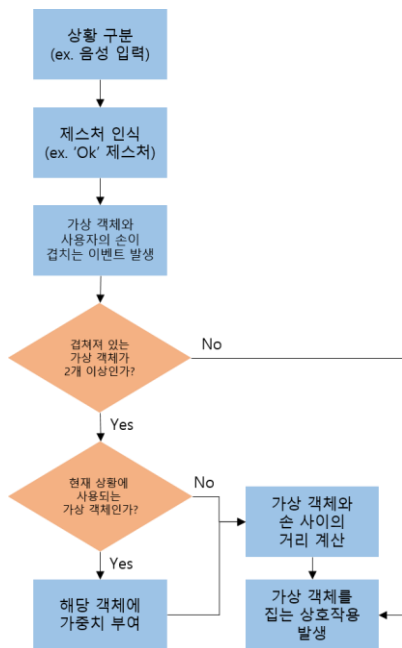


그림 2. 상황 제어 기반 집는 상호작용 흐름도

가중치를 부여하는 방법을 통해 정교한 상호작용을 제안한다.

2. 상황 제어 기반 상호작용

2.1 상황 제어 방법

본 논문에서는 음성 입력을 사용하여 상황을 구분한다. 본 논문에서는 간호중재를 진행하는 특정 시나리오로 실험을 진행하였다. 간호중재를 하며 보호자 및 환자에게 현재 상황에 대한 설명을 함께 한다. 사용자가 보호자에게 상황을 설명할 때 입력되는 음성으로 현재 사용자의 진행 상황을 판단하여 간호중재 단계로 상황을 사전에 제어한다.

2.2 우선순위 부여 방법

사용자의 손과 2개 이상의 가상 객체들이 동시에 겹치면 그 중 사전에 제어된 현재 상황에서 사용되는 객체가 존재하는지 판단한다. 만약 사용되는 객체가 있다면 그 객체에 상호작용이 우선적으로 발생하도록 제어된 상황에 사용되지 않는 가상 객체보다 더 큰 가중치를 부여한다. 객체 마다 가중치가 다르게 부여된 상태에서 손과의 거리를 계산한 후 확률적으로 더 높은 값을 갖는 가상 객체에 상호작용이 발생하도록 한다. 본 논문에서는 진행중인 상황에 사용되는 가상 객체에게 1, 사용되지 않는 가상 객체에게는 0 크기의 가중치를 부여하여 극단적으로 우선순위를 부여한다.

3. 실험 방법 및 결과

3.1 실험 방법



그림 3. VR 환경에서 집는 상호작용을 수행하는 모습

본 실험의 목적은 VR 환경에서 사용자의 실제 손을 이용하여 가상 객체와 상호작용할 때, 사전에 상황을 제어하여 가상 객체 마다 가중치를 다르게 부여한 상호작용 방법이 더 정교하다는 것을 검증하기 위한 것이다. 실험은 그림 3과 같이 HTC VIVE Pro를 착용하고 Unreal Engine 4.25로 제작된 VR 환경 속에서 환자의 신체사정과 활력 징후 등을 측정하는 간호중재 시나리오를 진행하였다. 사용자의 손을 직접 사용하여 각 상황에 사용되는 가상 객체들을 집는 상호작용을 수행하였다.

총 7명의 실험 참가자들은 기존 HTC VIVE가 제공하는 가상 객체와 손의 거리만을 고려한 상호작용과 본 논문에서 제안하는 방법인 사전에 상황을 제어하였을 때 상호작용을 랜덤한 순서로 수행 후 표 1과 같은 항목에 응답했다.

표 1. 상호작용 측정 문항

Q1.	원하는 객체를 잡는 상호작용이 잘 수행되었다.
Q2.	가상 객체를 잡는 상호작용을 수행하는 동안 답답함을 느꼈다
Q3.	가상 객체를 잡는 상호작용이 콘텐츠 진행을 방해한다고 느꼈다.
Q4.	가상 객체를 잡는 상호작용을 수행하는데 어려움을 느꼈다.

5(매우 그렇다), 4(그렇다), 3(보통이다), 2(그렇지 않다), 1(매우 그렇지 않다)까지의 점수를 매겨 측정하였다.

3.2 실험 결과

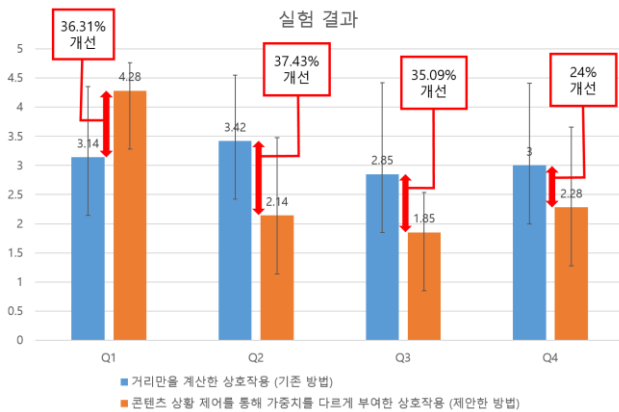


그림 4. 실험 결과 평균 및 표준편차

가상 객체와 사용자의 손의 거리만을 계산하는 기존의 방법과 본 논문에서 제안하는 사전에 상황을 제어하여 가상 객체마다 가중치를 다르게 부여하는 방법이 각각 적용된 상호작용 실험에 대한 질문(표 1)에 그림 4와 같은 결과가 나왔다. 상호작용이 잘 수행되었다고 느끼는지에 대한 질문에 본 논문에서 제안하는 방식으로 진행하였을 때는 평균 4.28로 기존 방식으로 진행했을 때의 평균 3.14보다 크게 증가한 것을 알 수 있다. 또한 상호작용을 수행하며 사용자가 느끼는 답답함도 평균값이 3.42에서 2.14로 크게 감소하였다. 상호작용이 콘텐츠 진행을 방해한다고 느끼는지에 대한 질문에 기존 방식의 평균 2.85에서 평균 1.85로 크게 감소한 것을 알 수 있다. 이와 같이

기존의 방식보다 제안하는 방식의 상호작용이 훨씬 더 정교하게 수행되는 것뿐만 아니라 사용자의 만족도 또한 높다는 것을 알 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 사전에 상황을 제어함으로써 사용자의 의도에 맞는 가상 객체와 상호작용이 수행될 수 있는 방법에 대해 연구하였다. 코로나19의 장기화로 인해 비대면 콘텐츠가 크게 증가하였다. 특히 VR 환경 속에서 사용자와의 상호작용은 필수 요소가 되었고 콘텐츠에 대한 사용자의 만족도에도 큰 영향을 미친다. 본 논문에서 제안한 방법이 잘 수행되는지에 대한 평가의 평균값이 기존 대비 36.31% 증가하였다. 뿐만 아니라 상호작용으로 인해 콘텐츠 진행이 방해 받는다고 느끼는 정도가 24% 감소하였고, 답답함을 느끼는 정도 또한 35.09% 감소하여 콘텐츠에 대한 사용자의 만족도가 증가했다. 향후에는 더 다양한 상황 제어 방법을 통해 다수의 가상 객체와의 상호작용을 더 정교하게 수행할 방법을 연구할 계획이다.

감사의 글

이 논문은 2021년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2019R1A4A1029800).

참고문헌

- [1] 전황수, 한미경, 장종현. "가상현실(VR)의 국내외 적용 동향." 전자통신동향분석, (2017): 93-101
- [2] L. Liu, R. van Liere, C. Nieuwenhuizen and J. -B. Martens, "Comparing Aimed Movements in the Real World and in Virtual Reality," 2009 IEEE Virtual Reality Conference, 2009, pp. 219-222, doi: 10.1109/VR.2009.4811026.
- [3] 이지혜. (2018). VR시스템 환경 기술과 사용자 몰입감 요소 분석. 한국디자인문화학회지, 24(2), 585-596.