

VR 멀미개선에 대한 연구

이상록, 김영균*
*충북대학교 소프트웨어학과
e-mail : lroky@naver.com

A Study on the Improvement of VR Sickness

Sang-Rok Lee, Young-Gyun Kim*
*Dept of Computer-Science, ChungBuk National University

요 약

최근 가상현실(VR)기기와 콘텐츠가 전 세계적으로 주목을 받고 있고 많이 대중화되는 추세이다. 하지만 VR콘텐츠 체험 후 많은 이들이 사이버멀미를 호소한다. 사이버멀미는 머지않은 4차산업 발전에 도래하기 위해선 반드시 해결해야 할 불가피한 문제이다. 본 논문은 사이버멀미의 원인을 분석하고 원인에 상응한 기술적 요소에 접근하여 사이버멀미 개선 프로세스를 제안하였다.

1. 서론

최근 가상현실(이하 VR)기기와 콘텐츠가 제 4차 산업혁명의 핵심이라 불릴 정도로 전 세계적으로 대중들과 많은 기업들에게 큰 관심을 받고 있다. 우리나라도 IT강국답게 재빠르게 4차 산업혁명에 힘쓰고 있다. 지난 7월31일 광주에 VR산업을 육성하기 위한 VR 관련 협동조합이 설립되었고, 서울과 강릉에는 2018년 평창올림픽의 다양한 동계스포츠종목을 체험하기 위한 VR 시뮬레이터도 설치하였다. 직접 경험하지 않고도 직접 경험 한 것처럼 느끼게 해주는 VR은 전망도 밝고 많은 이점이 있지만 해결해야 할 가장 원초적인 문제가 있다. 바로 사이버멀미현상이다. VR콘텐츠의 특성상 멀미증상과 함께 2차적인 안전사고로 이어질 가능성이 있으므로 VR이 더욱 대중화되기 전에 멀미 개선 방안이 시급하다.

본 논문에서는 현재까지 제시된 사이버멀미현상을 분석하여 원인을 구체화 하고 다양한 사이버멀미완화방법을 분석하여 VR멀미 현상을 줄이는 VR콘텐츠 제작 프로세스를 제안하였다.

2. 사이버멀미의 원인

가상환경에서 시각각각이 받아들이는 시각정보와 전정기관(평형기관)이 받아들이는 전정정보들이 서로 부조화를 이루게 되는 경우, 두 감각 간의 갈등이 발생하기 쉽다. 따라서 이를 경험하는 관객들은 어지러움, 구토, 메스꺼움, 두통과 같은 멀미 증상을 보이게 된다[14]. 이러한 이유로 발생하는 사이버멀미는 교통수단, 놀이기구 등을 통해 발생하는 일반적인 멀미와는 다르다고 알려져 있다. 증상은 서로 유사하지만 원인적인 면에서 차이가 있기 때문이다. 일반 멀미는 온전히 평형감각에 의하여 발생하는 반면에 사이버멀미는 운동과 시각적 자극의 부조화로 인해 발생한다[1]. 또한, 일반적인 멀미와 달리 매우 짧은 시간만 노출되어도 발생할 수 있으며 방향 감각 상실, 자세 불안정 등의 증세가 사이버 멀미에서 더욱 강하게 나타난다[2]. 다음은 여러 연구들을 통해 사이버멀미의 가장 유력한 요인으로 꼽히는 이론이다.

1)감각 갈등 이론

인간은 시각, 청각, 후각 등 복합적 속성을 가진 감각들이 신경계를 통해 통합됨으로써 하나의 감각 경험을 하게 되는데, 이러한 감각들이 뇌에서 통합되지 못하고, 서로 부조화를 이루는 과정에서 멀미가 나타난다는 이론이다 [3].

2) 자세불안정성이론

생태 심리학적인 관점에서, 동물들의 기본적인 행동 목적 중 하나가 안정적인 자세를 유지 하려 하는 것이라고 가정하고, 특정 환경에서 이러한 상태를 유지시키지 못할 경우 자세불안정 상태에 빠지게 되고, 이러한 자세불안정 상태가 지속될 경우 멀미증세가 나타난다는 이론이다[4].

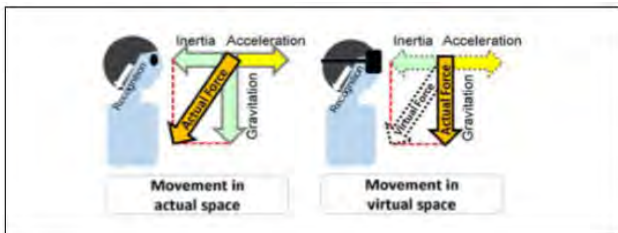


(그림1)한국관광공사 서울센터 내에 마련된 '동계스포츠 가상현실(VR) 체험존' [10]

이러한 이론들을 바탕으로 사이버멀미의 기술적 요소로는 지연시간, 시야각(이하 FOV), 위치 추적 에러, 배경 복잡도, 조작 방법이 있다[5].

지연시간은 이론(1)에 근거하여 사이버멀미에 큰 영향을 미치는데 지연 시간이 길어질수록 사용자가 예상하는 이미지와 현재 보여 지는 이미지간의 차이가 발생하여 멀미가 생긴다. 보통 150ms 이상일 때 지연시간이 있다고 느끼며 멀미가 발생한다[6].

또한, 사람의 FOV값은 일반적으로 180° 에서 200° 사이인데(눈만 움직일 시) 대부분의 HMD의 FOV값이 사람의 FOV값보다 작다. 따라서 사용자는 원래 자신이 가지던 FOV와 다른 FOV에 이질감을 느껴 멀미를 느끼게 된다[6]. 위치 추적 에러는 HMD기기가 사용자의 움직임과 다른 방향으로 정보를 제공하게 되면 사용자가 혼란을 느끼게 되어 멀미를 발생하게 된다는 것이다[7].



(그림2) Actual force and direction[8]

배경복잡도는 가상현실에서 사용자가 보게 되는 배경의 자세한 정도, 시야거리, 배경 움직임의 정도에 대한 전체적인 지표이며, 배경 복잡도가 클수록 사용자가 받아들이는 시각적 정보의 양이 늘어나게 되며 멀미를 쉽게 느끼게 만들 수 있다는 것이다[7].

마지막으로 조작방법이 사용자에게 쉽게 느껴질수록 사이버멀미증상이 완화된다는 요인이 있다[9].

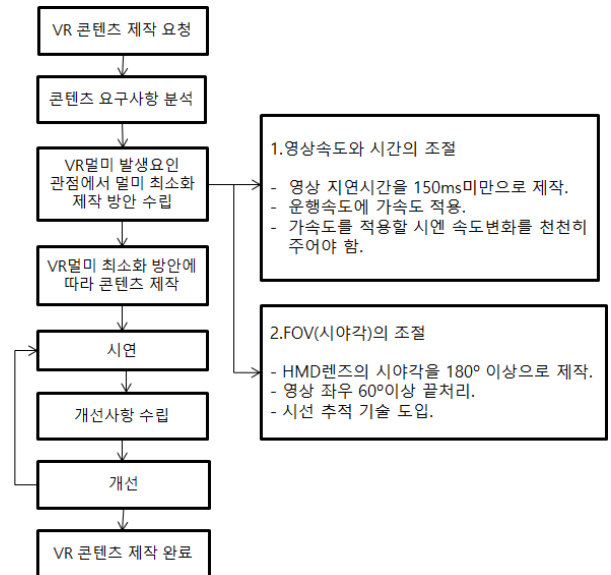
3. 기술적 요소로 접근한 사이버멀미의 최소화

1)영상속도와 시간의 조절

뇌 속의 세반고리관은 고정되어 운동감각은 고정되었으나, 시각적으로는 가속도를 느끼면 어지럽다. 이러한 사이버 멀미유발을 줄이는 방법은 가속도를 천천히 올려주고 천천히 멈추도록 하여 두 다른 감각간의 괴리를 줄여주어야 한다[11]. 또한, 일반적으로 사람이 지연시간을 느끼게 되는 경우가 150ms 이상이므로[6] VR콘텐츠 영상 제작 시 지연시간을 150ms미만으로 하되 운행속도에 가속을 주어 시각과 뇌에서 다르게 느끼는 감각의 거리를 줄여주어야 한다. 특히 영상에 가속도를 적용할 때는 천천히 올려주고 천천히 멈추도록 하는 것이 멀미 증상을 완화시켜준다[11].

2)FOV(시야각)의 조절

사람의 시야각은 좌우로 평균 120° 정도인데, 눈을 움직이면 같은 자세에서 최대 180° 까지 볼 수 있고 위아래로는 135° 이며 위보다는 아래쪽으로 더 많이 볼 수 있다[12]. 그러므로 HMD렌즈의 시야각을 180° 이상으로 높일 뿐 아니라 영상자체를 실제 시야처럼 좌우 60° 정도를 선명하게, 그 이상으로는 점점 흐려지도록 끝처리를 하면 멀미증상을 더욱 완화시킬 것이다. 또한 현재 출시된 HMD들은 대부분 눈동자의 움직임이 아닌 머리를 움직여 시야를 인식하게 되어있기 때문에 현실성이 떨어지는 이유도 있으므로 시선추적기술을 도입한 HMD가 상용화 되면 멀미증상[13]을 느끼는 대중들의 수가 대폭 줄어들 것이고, 앞으로의 VR콘텐츠 시장이 더욱 발전하여 많은 사람들이 가상의 공간에서 실제와 같은 경험을 할 수 있게 될 것이다.



(그림3) VR멀미 최소화를 고려한 VR콘텐츠 제작 프로세스

4. 결론

본 논문에서는 VR멀미의 원인들과 기술적 요소들을 분석하고 특히 영상속도와 FOV에 초점을 맞추어 VR멀미의 개선방안과 프로세스를 제안하였다. 제안한 방안을 VR콘텐츠 제작 단계에 적용해 시연과 개선을 반복하여 결국 사이버멀미를 줄이는 제작방안을 수립하게 된다면 유저들의 VR 멀미 발생 현상을 감소시킬 뿐 아니라 더욱 현실감 있는 콘텐츠를 개발하여 육체적, 경제적으로 어려움이 많은 이들에게 겪지 못한 경험들을 겪게 해줄 수 있다. 또한 그에 따른 사회적 효과도 기대해 볼만 하다. 하지만 아직 사이버 멀미 원인파 완화에 대한 연구가 많지 않아 앞으로 사이버멀미의 새로운 원인들을 밝히기 위한 연구들과 새로운 방안들에 대한 연구가 계속되어야 한다.

Acknowledgement

본 논문은 교육부가 지원하고 충북대학교가 수행하는 지역선도학육성사업의 지원을 받아서 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] Kolasimski, E. M., Goldberg, S. L., & Hiller, J. H. Simulator sickness in virtual environments. *Technical report No. 1027*, 1995.
- [2] 황인재, “가상환경에서 사이버멀미 경감을 위한 독립적 시각 전경 효과”, 『한국심리학회지』, 24권 3호, pp.252~254, 2012.
- [3] Reason, J., & Brand, J., Motion Sickness, London: Academic Press, 1975.
- [4] Ricco, G. E., & Stoffregen, T. A., “An ecological theory of motion sickness and postural instability”, *Ecological Psychology*, 3(3), pp.195~240, 1991.
- [5] 양한울, 박한, 김진, 박준. “사이버 멀미에 대한 연구 동향 및 개선 방향”, KCC컴퓨터종합학술대회. VOL 42 NO. 01 PP. 1401 - 1403, 2015.
- [6] JD Moss, ER Muth. Characteristics of headmounted displays and their effects on simulator sickness. *Human Factors: The Journal of the Human and Ergonomics Society*, 2011.
- [7] JJ LaViola Jr. A Discussion of Cybersickness in Virtual Environments. *SIGCHI Bulletin*, 2000.
- [8] Actual force and direction
- [9] Hettinger, L. J., & Riccio, G. E. Visually induced motion sickness in virtual environments. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, (1992). pp. 306-310.
- [10] 한국 콘텐츠 진흥원, 한국관광공사 서울센터 내에 마련된 ‘동계스포츠 가상현실(VR) 체험존’, 디지털타임스, 2017
- [11] 김윤정. VR콘텐츠의 멀미유발요인 감소를 위한 연출법 연구. 한국애니메이션학회, 2016.
- [12] 사람의 시야각과 VR의 시야각 (VRNOW | VR대표커뮤니티 | VR사업, VR기기, VR영상, VR활용, VR게임) | 작성자 VR캡
- [13] 유상봉, 정대교, 백희원, 장운. 시선 추적 기술을 응용한 저작단계에서 가상 멀미 해소할 수 있는 저작자 의형 저작 방안. 한국HCI학회 학술대회, 2017.
- [14] Jerald, J. *The VR Book: Human-Centered Design for Virtual Reality*, Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool Publishers, p.165, 2016.