

6축센서를 활용한 경량 모바일 HMD

강윤희*, 강정주**
*백석대학교 정보통신학부
**웹프라임

Light-Weight Mobile HMD using 6 Axis

Yunhee Kang * and JungJoo Kang**

*Div. of Information Communication, Baekseok University

**Webprime Co.,Ltd

요 약

최근 VR 환경은 모바일학습, 스마트 공장을 포함한 다양한 분야에서 활용되고 있으나 이를 위한 HMD의 가격은 독립된 적용 플랫폼을 사용하고 있으며 고가의 HMD를 요구하고 있다. 본 논문에서는 무선으로 3D 콘텐츠를 제공받는 저가의 모바일 VR HMD 구성 및 이를 활용한 VR 모바일 플랫폼을 설계한다. 이를 위해 사용자의 움직임을 검출하기 위해 6축 센서를 사용하여 VR 콘텐츠 서버에서 렌더링된 3D 이미지 렌더링을 처리하도록 개발하였다.

1. 서론

가상 환경(Virtual Reality, VR) 기술은 게임, 가상 공연 실황 중계, 박물관 및 미술관 작품 체험, 유명 여행지에 대한 가상적인 체험 등의 엔터테인먼트 분야를 중심으로 콘텐츠개발이 이루어지고 있으며, 최근 VR 환경은 모바일학습, 스마트 공장을 포함한 다양한 분야에서 활용되고 있으나 이를 위한 HMD의 가격은 독립된 적용 플랫폼을 사용하고 있으며 고가의 HMD를 요구하고 있다 [1].

이들 VR 시스템은 Oculus Rift, HTC vive와 같은 고가의 HMD를 컴퓨터의 기본적인 입출력 장치로 활용한다. 이들 VR 시스템 설계시의 주요한 기술적 고려사항인 가상체험공간에서의 이동성(mobility), 이용자의 편의성(usability) 및 실감영상 제공을 위한 성능(performance)에 대한 문제해결이 요구된다 [2,3].

본 논문에서는 무선으로 콘텐츠를 제공받는 저가의 모바일 VR HMD 구성 및 이를 활용한 VR 모바일 플랫폼을 설계한다. 이를 위해 사용자의 움직임을 검출하기 위해 6축 센서를 사용하여 VR 콘텐츠 서버에서 렌더링된 3D 이미지 렌더링을 처리하도록 개발하였다.

2. 관련연구

VR은 컴퓨터와 네트워크 또는 인터페이스를 통하여 실제가 아닌 가상의 환경, 즉 만들어진 환경에서 현장감과 생동감을 오감으로 체험할 수 있도록 제공하는 기술이다.

1966년 워싱턴대학 교수인 토마스 포니스(Thomas A.

Furness III)가 제작에 참여한 공군 조종사를 위한 훈련장치인 비행 시뮬레이터에 활용됐다. 이후 1987년 사용자의 손 움직임을 VR에 적용할 수 있는 데이터 글로브(DataGlove)가 출시되었다. HMD의 보급은 PC 환경의 한계로 그동안 대중화되지 못했던 360도 영상의 가치를 재발견할 수 있는 기회였다.

HTC는 vive의 소프트웨어 개발 키트(SDK)인 OpenVR을 지원하는 등 다양한 오픈소스가 등장하였다. 넷플릭스는 VR 헤드셋을 통해 드라마와 영화 등을 시청할 수 있는 콘텐츠를 개발하였으며, 넷플릭스가 서비스하고 있는 대부분 콘텐츠를 기어 VR을 통해 시청할 수 있으며, 반드시 TV 앞에 앉아 있을 필요 없이 어디서나 시청할 수 있다. PC나 콘솔 게임기에 연결해서 가상현실을 체험하였으나 최근 스마트폰을 포함한 모바일 환경의 VR용 콘텐츠를 중심으로 다양한 서비스 및 응용이 개발되고 있다.

3. 모바일 VR HMD

설계된 모바일 VR 플랫폼은 클라이언트와 서버로 구성되며 데이터 처리 비용을 줄이기 위해 클라이언트는 오프로딩(offloading) 시점을 결정한 후 프로파일 관리자(profile manager)에 오프로딩을 결정하여 서버에 전달한다[4]. 여기서는 오프로딩에 대한 내용을 기술하지 않는다. 그림 1은 설계된 모바일 플랫폼의 구성요소 중 HMD의 실험을 위한 부분만을 보인 것이다.

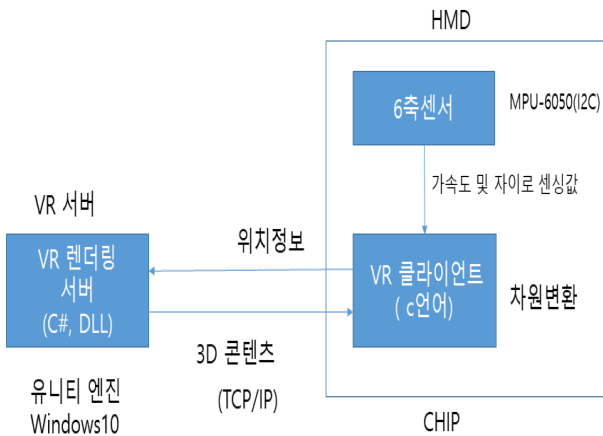


그림 1 설계된 모바일 플랫폼 테스트베드

VR 서버는 Windows10에서 유니티엔진으로 구동되며, HMD는 VR 클라이언트로써 6축센서인 MPU-6500으로부터 수집된 센싱 정보의 차원 변화 수행 및 위치정보를 VR 서버에 전달한 후 해당 렌더링 3D 콘텐츠를 전달받는다.

본 실험환경에서는 그림 2와 같이 HMD를 단일 보드 컴퓨터 오픈소스 하드웨어인 CHIP을 사용하여 구성하였으며, 3D VR 게임은 리눅스 운영체제에 구동하도록 한다.



그림 2 CHIP 기반 구성된 HMD

여기서는 6축센서인 MPU6050를 사용하여 획득된 가속도와 자이로센서의 값을 활용하여 HMD의 움직임을 검출하여 이를 VR 콘텐츠 서버에 전달하도록 한다. CHIP과 MPU6500 간의 인터페이스는 I2C를 사용하며, MPU6050은 사물이 얼마만큼의 중력 가속도(힘)를 측정하기 하는 3축 센서를 포함하여 축에 걸리는 중력가속도의 크기를 반환한다. 가속센서를 보면, Accx, Accy, Accz축에 걸리는 중력 가속도를 측정하여 반환한다. 또한 방향이동을 측정하기 위해 자이로 값 Gx, Gy를 획득한다. 이후 해당 센싱값은 VR 서버에 이미지 렌더링을 위해 좌표값을 quaternion값으로 전달한다. 그림 3은 VR 서버로부터 전달된 이미지를 보인 것으로 아래 위치한 이미지는 서버에서 렌더링 이미지이며, 상위에 위치한 이미지는 서버로부터 전달된 CHIP 상의 클라이언트의 3D이미지를 보인 것이다.

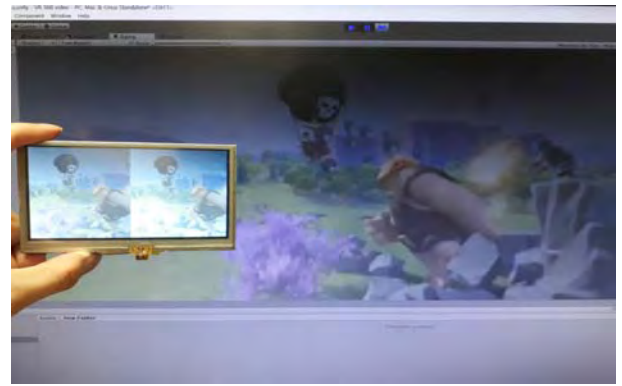


그림 3. 움직임 검출을 통한 3D 이미지 브라우징

4. 결론

본 논문에서는 무선으로 3D콘텐츠를 제공받는 저가의 모바일 VR HMD 구성 및 이를 활용한 VR 모바일 플랫폼을 설계하였다. 이를 위해 저가의 경량 HMD를 CHIP을 활용하여 구성하였다. 사용자의 움직임을 검출하기 위해 6축 센서를 사용하여 VR 콘텐츠 서버에서 렌더링된 3D 이미지 렌더링을 처리하도록 개발하였다. 6축센서인 MPU6050를 사용하여 획득된 가속도와 자이로센서의 값을 활용하여 HMD의 움직임을 검출하여 회전각의 quaternion값으로 변환한 후 VR 콘텐츠 서버에 전달하도록 하였다.

감사의 글

이 논문은 2017년 정보통신진흥원((No. 2017-0-01765, Docker Based 3D VR Rendering Platform Development)의 지원을 받아 수행된 연구사업임.

참고문헌

- [1] Philippe Fuchs, Guillaume Moreau, and Pascal Guittou. 2011. Virtual Reality: Concepts and Technologies (1st ed.). CRC Press, Inc., Boca Raton, FL, USA.
- [2] M. Satyanarayanan. Pervasive computing: Vision and challenges. Personal Communications, IEEE, 8(4):10-17, 2001.
- [3] Li, Yong and Su, Guolong and Hui, Pan and Jin, Depeng and Su, Li and Zeng, Lieguang, "Multiple Mobile Data Offloading Through Delay Tolerant Networks" Proceedings of the 6th ACM Workshop on Challenged Networks, pp. 43-48, 2011.
- [4] Yunhee Kang,, HoJung Kim, JungJoo Kang, Docker based Computation Off-loading for Video Game based Mobile VR Framework, IEEE icsess-2017, 2017.