

근전도를 이용한 VR 컨트롤러

박민*, 박종찬*, 이은솔*, 김지연* 이수원** 이상준**
*송실대학교 컴퓨터학부, **송실대학교 소프트웨어학부
e-mail : zooqzqz@gmail.com

VR Controller using Electromyogram

Min Park*, Jong-Chan Park*, Eun-sol Lee*, Ji-Yeon Kim*, Soowon Lee**, Sang-Jun Lee**
*School of Computer Science And Engineering, Soong-Sil University
**School of Software, Soong-Sil University

요 약

컴퓨터가 인간의 생활과 밀접해지면서 인간은 사람과 컴퓨터간의 더 효율적인 인터페이스를 갈구하게 되었다. 기존의 VR 컨트롤러들은 버튼으로 이루어져 있어 조작의 감도가 좋지 않다. 이미 VR 시장에서는 VR 을 더욱 현실감 있게 즐기기 위한 컨트롤러의 개발에 열을 올리고 있다. 본 연구는 더욱 현실감 있는 VR 컨트롤러를 위해 근전도 센서, IMU 센서 그리고 블루투스 모듈을 이용하는 방법을 제시한다.

1. 서론

미국 라스베이거스에서 해마다 열리는 세계 최대의 전자 제품 전시회인 CES 에서 2016 년의 핵심 이슈로 떠오른 VR(Virtual Reality; 가상현실)은 현재 IT 업계에서 주목 받고 있는 차세대 기술이다. 현재 국내에서 출시된 VR 기기로는 삼성의 기어 VR 과 LG 의 360VR 등이 있다. 하지만 이러한 VR 기기를 제어할 수 있고 사실감을 더해 줄 수 있는 컨트롤러는 현재 국내에서는 개발 중에 있으며, 또한 기존의 컨트롤러의 대부분은 버튼을 눌러야만 특정 행동을 취할 수 있으므로 현실감이 떨어지는 단점이 있다. 또한 생체신호인 근전도를 이용한 조작 인터페이스는 의료목적으로 연구된 경우가 대부분이며, 이로 인해 전문가의 도움이 필요하여 이용에 불편이 있다.

근전도를 이용한 컨트롤러에 대한 기존 연구들은 주로 근전도만의 이용에 집중하였으나[1][2], 관성 측정기(Inertial Measurement Unit; 이하 IMU) 등을 추가로 사용한다면 더욱 현실감 있게 VR 기기를 제어할 수 있다. 본 연구에서는 근전도 센서와 IMU 센서를 이용하여 더욱 현실감 있고 인식의 정확도가 향상된 VR 컨트롤러를 구현하였다. 구현된 컨트롤러는 근전도 센서와 관성, 가속도, 자이로 센서를 이용하여 사용자의 동작을 인식하여 사용자의 팔로 가상현실을 제어할 수 있는 기능을 제공한다.

2. 기존 VR 컨트롤러의 구성

기존의 VR 컨트롤러는 기기를 파지한 상태에서

입력버튼을 누르는 형식으로, VR BOX 사의 VR remote controller(이하 VR RK)를 예로 들 수 있다. VR RK 는 이동방향키와 A, B, C, D 의 이름 입력키로 구성되어 있으며, 블루투스 모듈을 통해 단말기와 연결하여 사용한다. VR 어플리케이션에 따라 컨트롤러의 모든 키가 쓰일 수도 있고 입력을 받지 않을 수도 있다

3. 근전도 센서와 IMU 센서를 이용한 VR 컨트롤러



(그림 1) 근전도 센서 모듈

본 연구에서 제시하는 VR 컨트롤러는 근전도 센서와 IMU 센서, 블루투스 모듈 그리고 아두이노를 이용한 컨트롤러이다. 본 연구에서는 VR 어플리케이션이 동작하는 운영체제를 안드로이드로 설정하였으므로 블루투스 모듈과 아두이노는 Human Interface Device(인간 인터페이스 장치, 이하 HID) 규격을 지원하는 것을 사용하여야 한다. [3]에서는 HID 규격을 지원하는 블루투스 아두이노(블루이노)를 사용하였다. 또한 VR 화면상에서 방 안에 있는

물건을 집거나 물 속에서 헤엄을 치는 이벤트를 실제 사람이 하는 것처럼 제어할 수 있도록 하기 위하여 전도 센서와 IMU 센서를 이용하였다.

(그림 1)은 근육의 활동전위를 측정하는 센서 모듈이다. 근육은 신경의 지배를 받고 있으며 항상 미세한 전류가 흐르고 있다. 근육의 수축과 이완에 따라 활동전위가 달라지므로 그 전위 값을 측정하는 센서모듈이다.

IMU 센서란 Inertial Measurement Unit 으로 3 차원 공간에서 앞뒤, 상하, 좌우 3 축으로의 이동을 감지하는 가속도 센서와 피치(Pitch) 롤(Roll) 요(Yaw)의 3 축 회전을 검출하는 자이로스코프 센서로 구성된다.

본 연구에서 구현한 VR 컨트롤러의 동작 흐름은 다음과 같다.

1. 사람의 팔에서 근전도 신호와 행동형태에 관한 가속도가 발생한다.
2. 근전도 센서와 IMU 센서에서 동작에 따른 신호들을 감지하고, 이를 아두이노에 유선으로 전송한다.
3. 아두이노에서 해당 신호를 분석하고 동작을 인식한다. 인식 결과값을 블루투스를 통해 VR 어플리케이션에 전송한다.
4. 인식 결과를 실제 VR 화면에 반영한다.



(그림 2) 구현된 VR 컨트롤러와 실제 착용모습

(그림 2)와 같이 팔에 부착한 컨트롤러는 근전도 센서에 의하여 입력된 값을 평균화하고 그 평균값에 의거하여 명령값을 결정한다. 본 연구의 구현에서는 2 가지 입력 신호를 설정하였고, 그에 따른 명령값은 전진과 후진으로 나누었다. 실험 결과 전진에 해당하는 행동의 근전도 값은 1~200, 후진에 해당하는 행동의 근전도 값은 500~700 으로 나타났으며 근전도 신호가 규칙적임을 입증할 수 있었다.

본 연구에서는 실제 VR 상에서의 입력의 정확성을 판별하기 위해 각각의 행동에 대해서 100 번씩 반복수행하였다. 동작별 근전도 센서의 임계값으로 오측 사례는 200 번중 4 번으로 98% 이상의 성공률을

보였으며 이 실험을 통해 명령 판별의 안정성을 입증할 수 있었다.

4. 결론

본 연구에서는 생체신호인 근전도와 9 축 IMU 센서를 이용하여 동작을 인식하는 VR 컨트롤러를 제작하였다. 이전 연구[3]에 따르면 “인간과 컴퓨터 사이의 자연스러움을 강조하는 Natural User Interface 가 발전되고 있다” 는 논건을 통해 본 연구에서 다루는 웨어러블 디바이스의 직관성을 기대해볼 수 있다. 또한 본 연구는 HID 규격으로 제작하였기 때문에 VR 게임뿐만 아니라 일반환경에서도 사용이 가능하다. 향후 HID 규격을 제공하는 블루투스 모듈을 함께 사용한다면 무선으로 인식가능한 컨트롤러를 제작할 수 있다.

참고문헌

- [1] 정혁, 최진성, 김기홍, 김형래, 신수인, 한정수 (2003). 근전도 신호를 이용한 HCI 에 관한 연구. 한국정보과학회 학술발표논문집, 102-106.
- [2] 이기원, 강희수, 유경진, 신현출. (2011.7). 근전도 센서와 가속도 센서를 이용한 로봇 이동 제어. 전자공학회논문지-SC, 48(4), 108-113.
- [3] 우영운, 백순호, 차영호, 김근호, 허종훈, 김다인. (2016.07). 블루투스 기반의 가상현실 게임 컨트롤러. 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, 24(2), 207-208.
- [4] 양승민, 김형민, 반영환. (2014.7). 손목 착용형 디바이스의 제스처 입력 인터랙션에 관한 연구. 디지털디자인학연구, 14(3), 823-830.