

## K-Wheel : IMU 센서와 회전보드(휠)를 이용한 인터랙티브 가상현실 방송 제작 어플리케이션

\*양기선, \*\*오주현, \*\*\*김병선, \*\*\*\*김창현

\* KBS 기술연구소, \*\* KBS 기술연구소, \*\*\* KBS 기술연구소, \*\*\*\*고려대학교

\*ksyang@kbs.co.kr, \*\*jhoh@kbs.co.kr, \*\*\*bskim2000@kbs.co.kr,

\*\*\*\*chkim@korea.ac.kr

## K-Wheel : Interactive Virtual Reality Application Using IMU Sensor And Real Wheel

\*Ki-Sun Yang, \*\*Juhyun Oh, \*\*\*Byungsun-Sun Kim, \*\*\*\*Chang-Hun Kim

\*KBS, \*\*KBS, \*\*\*KBS, \*\*\*\*Korea University

### 요 약

본 논문은 방송의 가상스튜디오 제작 환경에서 많이 사용되는 회전 또는 스크롤 메뉴를 진행자가 직접 휠(회전보드)을 움직여, 진행자와 그래픽과의 자연스러운 상호작용이 가능한 인터랙티브 가상현실 방송 제작 어플리케이션을 제안한다. 이를 위해, 우리는 물리적인 휠의 움직임을 인지할 수 있도록 관성측정장치(IMU: Inertial Measurement Unit)를 사용하였으며, IMU 센서가 부착된 휠을 크로마키로 처리하기 위해 푸른색의 페인팅된 물리적인 휠을 사용하였다. 본 어플리케이션을 통해서 가상스튜디오의 연기자는 물리적인 휠의 움직임을 느끼면서 휠을 회전시킴으로써 별도의 연습이나 훈련 없이도 직관적으로 회전하는 여러 타입의 가상 그래픽 메뉴를 제어할 수 있다. 우리는 상하 스크롤, 원형 회전, 스크롤 연동형 메뉴 어플리케이션들을 개발하였으며, 이것을 방송에 적용하여, 연기자와 휠에 연동한 그래픽과의 인터랙션이 자연스럽게 합성됨을 확인하였다.

Key word: k-wheel, IMU, interaction, virtual reality, application

### 1. 서론

근래의 방송의 뉴스는 적극적으로 가상스튜디오를 이용하여 다양한 보도뉴스를 제작하고 있다. 이것은 시청자들에게 좀더 직관적인 정보 전달과 현장감을 느낄 수 있도록 뉴스를 전달할 수 있기 때문이다. 그러나, 이런 일반적인 가상스튜디오 제작과정은 진행자와 그래픽 운영자가 반복적인 훈련으로 순차적으로 미리 준비한 그래픽 정보에 따라 진행해야만 하는 단점이 있다. 그래서, 그림 1 의 최근에 제작된 일기예보 뉴스 [1]처럼 더욱 사실적이며 자연스러운 정보 전달을 위해 진행자가 직접 그래픽과의 인터랙션 (상호 작용)을 하기도 한다.



그림 1 일반적인 가상스튜디오 뉴스(왼쪽), 인터랙티브 일기예보 (오른쪽)

그러나, 보도 뉴스 제작은 매일 일어나는 사건사고에 따라 짧게는 시간단위로 길게는 하루 만에 신속하게 제작할 수 있어야 한다. 그래서, 너무 복잡한 연기자와 그래픽 간의 인터랙션은 구현의 복잡성이 증가하고 진행자에게 부담이 될 수

있다. 따라서 본 논문에서는 센서와 회전 보드(휠)를 이용하여 가상 스튜디오에서 진행자가 직관적으로 물리적으로 실제 존재하는 휠을 직접 만져 움직임으로써 그래픽과의 상호작용하는 시스템 및 어플리케이션을 제안한다.

최근 동작을 인식하는 센서들이 다양하게 보고 되고 있다. 하드웨어센서를 이용하여 사람의 모션을 추적하는 모션 캡처 장비 [2], 깊이 정보를 이용하여 사람의 모션을 인식하는 카메라 [3], 사람의 시선을 추적하는 카메라 [4], 사람의 근력을 센싱하는 근육 센서 [5] 등 많은 센서가 출시되고 있다. 이들은 모두 사람의 움직임을 인식하기 위한 센서들이다. 이런, 사람 뿐만 아니라, 물체의 움직임을 추적하기 위해 탈 부착이 가능한 고가의 장비였던 관성센서들이 성능이 대폭 향상되고 크기도 소형화되어, 헬리캠의 자세를 조정하기 위해 사용되거나 [6], 로봇과 같은 기계들의 자세를 교정하기 위해 사용되는 등 사물의 움직임을 센싱하는 다양한 사례 [7]들이 보고 되고 있다.

우리는 이러한 관성측정센서(IMU: Inertial Measurement Unit) [8]를 이용하여, 물리적인 휠의 회전을 인지하여 연기자가 가상환경에서 가상의 회전 메뉴와 자연스러운 인터랙션(상호작용)이 가능한 어플리케이션을 구현하였다. 이를 위해서 IMU 센서를 물리적인 휠과 함께 연동되도록 인터페이스를 개발하여 가상스튜디오 제작환경에 통합하였고, 그 센서의 회전 정보를 사용한 여러 타입의 인터랙티브 어플리케이션을 개발하였다. 이 어플리케이션은 방송 제작에 많이 쓰일 수 있는 회전 스크롤 메뉴의 다양한 예제들로서,

연기자는 IMU 센서가 장착된 휠을 직접 만져 회전시킴으로써 그래픽과의 인터랙션을 위한 어떤 모션을 암기하지 않더라도 직관적으로 회전하는 그래픽과 인터랙션이 가능하다.

본 논문은 2 장에서 시스템 구성, 3 장에서는 인터랙티브 어플리케이션의 처리순서 및 제작한 결과를, 4 장에서 결론 및 향후 계획을 보여준다.

## 2. 시스템 구성

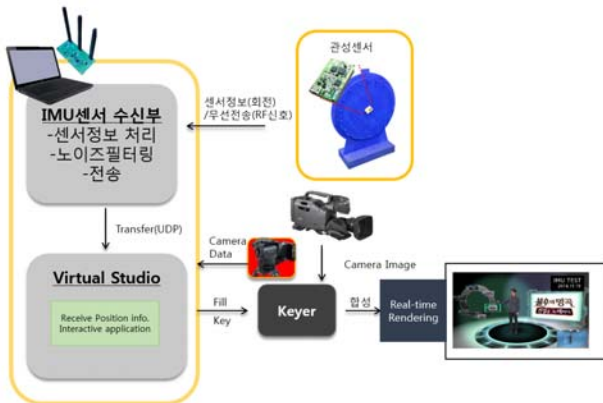


그림 2 시스템 구성

그림 2 은 K-Wheel 의 시스템 구성을 보여준다. 먼저 회전 정보를 무선(RF)신호로 IMU 센서 수신부로 전송한다. 이렇게 전송된 회전 정보는 표 1 과 같으며, IMU 센서 수신부에서는 채널 정보, 센서 아이디, 그리고 그 회전 값을 노이즈 필터링 하여 가상 스튜디오 제작 툴(VizRT) [9]로 전송한다. 가상 스튜디오 제작 툴은 다양한 타입의 회전 메뉴 어플리케이션이 준비되어 있고, 이 영상은 카메라센서 데이터(카메라의 pan, tilt, zoom 정보)와 방송카메라 영상과 함께 크로마키어 장치에서 최종적으로 합성된 영상을 출력한다.



그림 3 사용자 인터페이스

그림 3 은 K-Wheel 의 사용자 인터페이스(User Interface)를 보여준다. UI 에서는 원격으로 회전정보를 보정하여 전송할 수 있으며, IMU 센서의 배터리 및 센서 ID 를 확인할 수 있다. 기본적으로 두 개의 서버에 동시에 전송할 수 있으며, 각 회전축에 대하여 옵셋을 조절할 수 있도록 하였다.

표 1 전송 프로토콜 형식

전송 프로토콜 포맷	
데이터[0~4] =	( [0] : 채널 , [1] : id, [2~4] : rotation( roll, yaw, pitch )

표 1 은 전송 프로토콜 형식을 보여준다. K-Wheel 은 블루 스크린의 가상스튜디오 환경에서 사용되므로 우리는 휠을 블루 페인팅하여 크로마스튜디오 가상환경에서는 보이지 않게 하였다. 본 시스템에서 사용된 IMU 센서는 롤, 피치, 요(roll, pitch, yaw)움직임을 체크할 수 있으며, 롤(roll)은 -180 에서 180, 피치(pitch)는 0 에서 90, yaw 는 -180 에서 180 사이 구간을 체크한다. 우리는 IMU 센서가 임의의 회전축에서도 0~360 구간을 회전할 수 있도록 센서의 오일러 각을 쿼터니언 값으로 변경하였으며, 센서를 휠에 부착 후 어떤 자세로 회전판을 위치시키더라도 어플리케이션은 회전판의 자세에 따라 회전 가능하게 하였다.

## 3. 처리순서 및 어플리케이션 제작

표 2 어플리케이션 처리 순서

처리 순서
1. IMU 정보 읽기 (수신 정보 파싱) - IMU 정보 수신 - IMU 정보 분배(멀티일 경우)
2. 오일러각 -> 쿼터니언 변환(임의의 벡터로 회전 가능 하도록 수정) - IMU 센서를 세로로 배치하여 오일러 각으로 회전 시킬경우 짐벌락 문제점 발생 - 쿼터니언 값으로 변환하여 다양한 타입의 회전 어플리케이션 지원 가능함
3. 회전값 가속 애니메이션 효과 - 노이즈 필터링 및 회전 움직임의 가속효과로 더 자연스럽게 회전함.

표 2 는 K-Wheel 어플리케이션의 처리 순서를 보여준다.



그림 4 K-Wheel 을 이용한 어플리케이션들 예 (왼쪽부터 상하/회전/하단 멀티 스크롤)



그림 5 K-Wheel 과 연기자가 인터랙션하는 결과

그림 4 는 여러 타입의 K-Wheel 어플리케이션 예를 보여주고 있다. 이 예제들의 회전메뉴는 IMU 센서를 기준으로 임의의 축으로 회전 가능하도록 개발되어 어떤 자세의 회전축으로도 회전가능하며, 메뉴는 카메라를 기준으로 빌보드 처리하여 쉽게 디자인을 수정 가능하도록 하였다.

그림 5 는 K-Wheel 어플리케이션의 합성 결과로써, 연기가 회전하는 그래픽 메뉴와 인터랙션하는 장면이 자연스럽게 합성된 결과를 보여준다.

#### 4. 결론 및 향후 계획

K-Wheel 시스템은 물리적인 회전 보드를 사용함으로써 더 직관적으로 그래픽과의 상호 인터랙션이 가능하며, 회전 보드의 움직임 추적을 이용하면 보드의 움직임과 유사한 그래픽 어플리케이션을 개발할 수 있어, 따라서 연기자로 하여금 회전하는 그래픽과의 인터랙션을 더 수월하게 수행할 수 있게 하고, 가상스튜디오에서의 연기자의 동작과 그래픽 어플리케이션의 합성도 자연스러운 결과를 보여준다.

본 논문의 어플리케이션은 9 시 뉴스 ' 이슈 앤 뉴스'에 적용하였고, 기존의 모션을 이용한 그래픽과의 인터랙션보다 실제의 물리적인 휠을 회전시킴으로써 보도 뉴스 제작 환경에서도 매우 신속하게 연기자와 그래픽간의 인터랙션 장면을 제작할 수 있었다. 우리는 향후 여러 개의 센서를 동시에 사용하는 응용 시스템으로 확장할 계획이다.

#### 참고 문헌

- [1] 9 시뉴스 일기예보, [www.kbs.co.kr](http://www.kbs.co.kr)
- [2] xsens MVN, <https://www.xsens.com/>
- [3] Kinect for Window, <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/meetkinect/default.aspx>
- [4] 토비 아이트래커, <http://www.tobii.com/korea/>
- [5] MYO, <https://www.thalmic.com/en/myo/>
- [6] DJI IMU, <http://www.dji.com/product/wookong-m>
- [7] Robot“ Golem” , <https://www.youtube.com/watch?v=IP-1HebkZnU>.
- [8] IMU, [http://en.wikipedia.org/wiki/Inertial\\_measurement\\_unit](http://en.wikipedia.org/wiki/Inertial_measurement_unit)
- [9] Viz Artist tools by VizRT. Available from: [http://www.vizrt.com/products/viz\\_artist/](http://www.vizrt.com/products/viz_artist/)