

스마트폰 가속도 센서를 이용한 게이밍 마우스 어플리케이션 설계

정재용*, 김연호**, 엄정규**, 우균*
*부산대학교 전자전기컴퓨터공학과
**부산대학교 정보컴퓨터공학부

e-mail: jjysam319@gmail.com, dusgh9286@naver.com, yjk7327@naver.com,
woogyun@pusan.ac.kr

Gaming Mouse Application Design Using a Smartphone Accelerometer

Jae-Yong Jeong*, Yeon-ho Kim**, Jeong-Gyu Yeom**, Gyun Woo*
*Dept. of Electrical and Computer Engineering, Pusan National University
**Dept of Computer Science and Engineering, Pusan National University

요 약

본 논문은 항상 지니고 있는 스마트폰으로 노트북 사용자가 마우스를 휴대해야 하는 불편함을 해결하기 위해 이를 대체할 수 있는 안드로이드용 스마트폰 마우스 어플리케이션을 설계하였다. 우리는 기존의 다른 연구나 실제 이미 출시된 마우스 어플리케이션들과 달리, 블루투스를 이용하여 인터넷을 사용할 수 없는 상황에서도 작동하도록 하였으며 터치패드가 아닌 가속도 센서를 통해 실제 마우스처럼 동작을 인식하도록 하였다. 또한, 스마트폰 어플리케이션의 장점인 추가적인 기능을 쉽게 추가할 수 있다는 점을 살려서 진동 모드, 자동 연사, dpi 조절 기능 등을 포함한 게이밍 마우스로 설계하였다. 정확한 마우스 포인터의 이동을 표현하기 위해 운동방정식으로 센서값을 속도로 바꿔서 이를 사용하였다. 그리고 센서 오차로 인한 오류 막기 위해 센서값을 필터링하였다.

1. 서론

스마트폰은 인터넷에 접속할 수 있고 터치스크린과 센서 등을 통해 다양한 역할을 할 수 있는 휴대전화이다. 이러한 스마트폰의 보급으로 많은 사람이 다양한 어플리케이션을 이용하고 있으며, 개발자는 이를 개발하고 있다. 특히 단순히 터치스크린만을 사용하는 것이 아니라 동작 센서 등을 활용한다면 스마트폰을 통해서 더욱더 다양한 기기의 역할을 대신할 수 있다.

스마트폰을 활용한 여러 가지 구현의 장점은 스마트폰은 항상 우리가 지니고 있다는 것이다. 따라서 스마트폰을 활용해서 다른 기기의 기능을 구현한다면 그러한 기기를 한 가지 목적만으로 휴대하는 번거로움을 줄일 수 있다. 또한, 스마트폰 어플리케이션은 하나의 소프트웨어이기 때문에 정해진 한 가지 기능뿐만 아니라, 다양한 추가기능을 제공할 수 있다.

이러한 특징을 활용하여 우리는 스마트폰 마우스 어플리케이션을 설계하였다. 우리가 설계한 마우스는 가속도 센서를 통해서 스마트폰을 움직이면 실제 마우스처럼 동작을 인식하도록 하였다. 그리고 인터넷을 통한 연결을 할 경우, 인터넷 사용이 불가능한 경우 사용할 수 없으므로 마우스 사용을 위한 연결로 블루투스 통신을 이용한다. 또한, 스마트폰 어플리케이션의 장점인 추가적인 기능을 쉽게 추가할 수 있다는 점을 살려서 진동 모드, 자동 연사,

dpi조절 기능을 포함한 게이밍 마우스를 제작하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 동작 센서를 이용한 연구를 비롯하여 각종 관련 연구에 관한 내용을 담고 있다. 3절에서는 시스템에 대한 설계 및 구현 내용을 담고 있다. 마지막 4절에서는 결론 및 향후 연구과제에 대해 다룬다.

2. 관련 연구

스마트폰의 보급으로 많은 사람이 이를 활용하기 위한 다양한 어플리케이션을 개발하여 사용하고 있다. 하지만 터치스크린만을 이용해 개발한 어플리케이션은 그 기능에 한계가 있었다. 그러던 와중에 닌텐도 Wii와 마이크로소프트사의 키넥트가 출시되면서 이러한 기기의 동작 센서와 카메라를 이용한 동작 인식 및 처리에 관한 연구가 있었다[1-4]. 하지만 이러한 키넥트의 사용에는 키넥트를 비싼 값을 주고 구매해야 한다는 제약이 컸다. 그래서 이러한 동작인식에 관한 관심으로 스마트폰의 센서를 활용해 보고자 하는 연구가 늘었다.

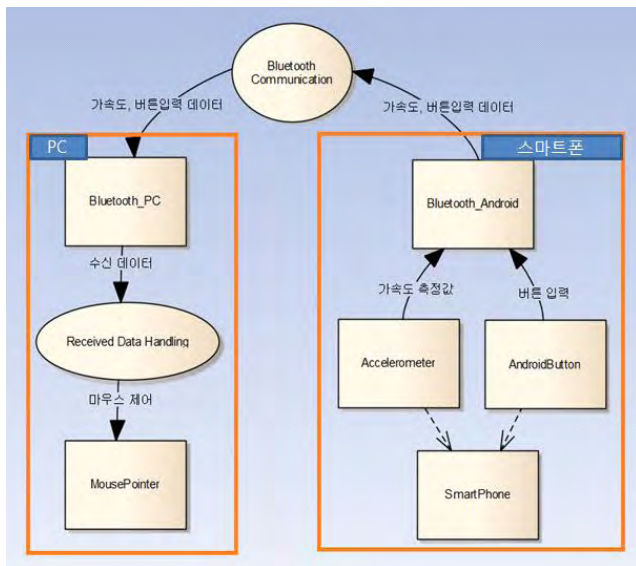
키넥트와 유사하게 동작센서뿐만 아니라 카메라를 이용해서 사람의 제스처를 인식해보려는 연구가 있었고 [5-7] 영상처리를 배제하고 오직 직관적인 가속도 센서와 자이로 센서만을 물리적으로 분석해서 제스처를 인식하려는 연구도 있었다[8-10]. 그리고 우리와 마찬가지로 마우

스의 기능을 대신하는 스마트폰 어플리케이션에 대한 연구도 있었다[11-12].

하지만 장운현의 논문은 노트북과 같은 터치패드 형태로 입력을 제안하고 있으며, 안규성의 논문은 아이디어는 우리와 유사하게 제시하고 있으나 실제 구현을 해보지 않고 단순히 센서값을 그대로 적용하면 될 것으로만 제시하고 있다. 이밖에 실제로 출시되어 안드로이드 Play Store에서 다운로드 가능한 앱들을 살펴보았으나 주로 인터넷을 이용한 연결과 터치패드 입력을 제공하고 있으며, 우리와 같이 블루투스를 활용하여 실제 마우스와 같이 동작을 인식하는 경우는 없었다. 또한, 스마트폰의 특징을 살려서 게이밍 마우스 기능을 추가한 경우 또한 역시 없었다.

3. 시스템 설계

전체 시스템은 크게 PC 어플리케이션과 스마트폰 어플리케이션으로 구분된다. 스마트폰의 가속도 센서값과 터치스크린 터치를 통한 버튼 입력 값이 블루투스 통신을 통해서 PC 어플리케이션에 전달된다. 그러면 PC는 블루투스 모듈을 통해서 해당하는 정보를 전달받아서 이를 계산하여서 마우스 포인터의 이동을 결정하게 된다. 센서값 처리에 대한 스마트폰의 부담을 줄이기 위해서 측정된 입력값은 그대로 블루투스 통신을 통해서 PC 어플리케이션에 전달되며, PC 어플리케이션에서 이를 처리하게 된다.



(그림 1) 전체 시스템 개요

3.1. PC 어플리케이션

마우스에 대한 드라이버 기능을 수행하는 PC에 설치되는 어플리케이션이다. 블루투스 연결과 연결 상태를 보여주는 윈도우만을 포함하고 있다. Java를 통해서 구현하였으며 PC 어플리케이션 상에서의 마우스 제어를 위해서는 Java의 Robot 클래스 API를 사용하였다. 이 API는 프로그램이 운영체제 수준의 마우스 제어를 가능하게 해준

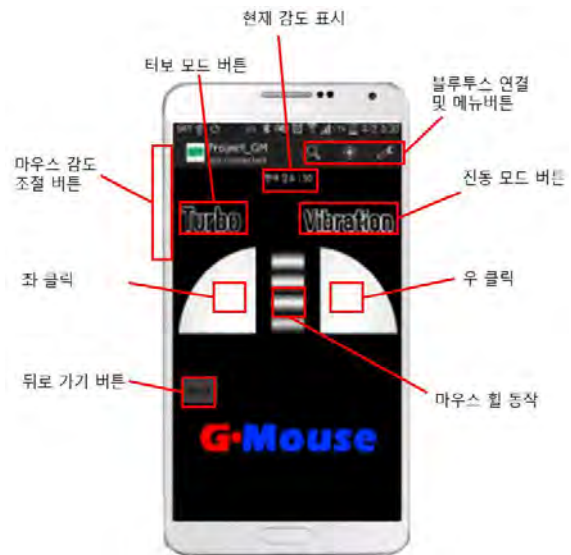
다. 사용 가능한 메소드로는 mouseMove, mousePress, mouseRelease, mouseWheel 등이 있다. PC에서는 스마트폰으로부터 받은 센서값으로 좌푯값을 산출하여 마우스를 제어한다.



(그림 2) 연결 상태에 따른 PC 어플리케이션 UI

3.2. 스마트폰 어플리케이션

스마트폰에서 작동하는 마우스 기능을 수행하는 안드로이드 어플리케이션이다. 가속도 센서는 스마트폰에 대해 일정 시간 동안 움직인 거리를 측정하여 속도의 변화량을 통해 가속도를 산출한다. 어플리케이션은 이러한 가속도 센서값과 버튼 입력정보를 블루투스 통신을 통해서 PC 어플리케이션에 전달한다. UI는 버튼들로 구성된다. 왼쪽 클릭, 오른쪽 클릭, 감도조절 버튼 및 자동 연사(터보 모드) 버튼 등이 있다.



(그림 3) 스마트폰 어플리케이션 UI

3.3. 블루투스 통신

스마트폰 어플리케이션을 통해서 측정된 센서값과 버튼의 입력이 블루투스 통신을 통해서 전달된다. 이때 전달되는 정보는 String type으로 변환된다. 가속도 정보 String은 '&'로 시작하며 X, Y, Z축에 대한 가속도 정보와 이전에 보낸 정보와의 시간 차이(ms단위)를 담는다. X, Y, Z 각 축에 대한 정보와 시간 정보는 '&'로 구분한다.

마우스 동작 정보를 담은 String의 경우, 왼쪽 버튼과 오른쪽 버튼일 때 각각 '1'과 '3'으로 시작하게끔 했다. 다음에 이어지는 글자가 '@'일 경우 Pressed 처리, '#'일 경

우 Released 처리를 하도록 했다. String의 첫 글자가 '2' 일 때는 마우스 휠의 움직임을 나타내며 다음에 이어지는 글자가 '@'일 경우 Wheel Up, '#'일 경우 Wheel Down 하도록 처리했다.

3.4. 게이밍 기능

터보 모드

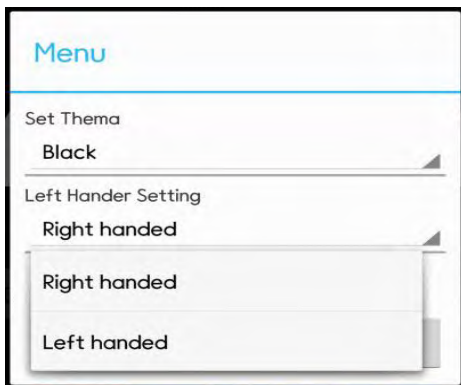
터보 모드는 게임 등에서 활용 가능한 자동 연사기능이다. 'isTurboOn'이라는 Flag를 사용하여 간단하게 구현했다. 안드로이드 어플리케이션에서 터보 버튼을 누르면, '@5'라는 String을 전달하고, PC 어플리케이션은 isTurboOn Flag를 'True'로 바꾼다. 그리고 터보 버튼을 한 번 더 누르면 '#5'를 전달하고, PC 어플리케이션은 Flag를 'False'로 바꾼다.

진동 모드

진동 모드는 PC와의 상호작용 없이 스마트폰 어플리케이션 자체적으로 동작하는 기능이다. Flag를 이용한다는 방식은 터보 모드와 비슷하지만, 진동하는 대상은 스마트폰 자체이기 때문에 특정 정보를 PC 어플리케이션으로 전달하지는 않았다. 진동 모드를 On 할 경우 마우스 클릭에 따라 스마트폰에 진동이 울리게 되고 게임 등에서 생동감을 더해준다.

왼손잡이 전용 모드

이 기능은 오른손잡이뿐 아니라 왼손잡이인 사람들도 해당 어플리케이션을 편리하게 사용할 수 있도록 추가 구현했다. 설정에서 간단하게 모드만 바꿔주면, 왼손잡이에 맞춰서 마우스의 클릭 버튼이 작동한다.

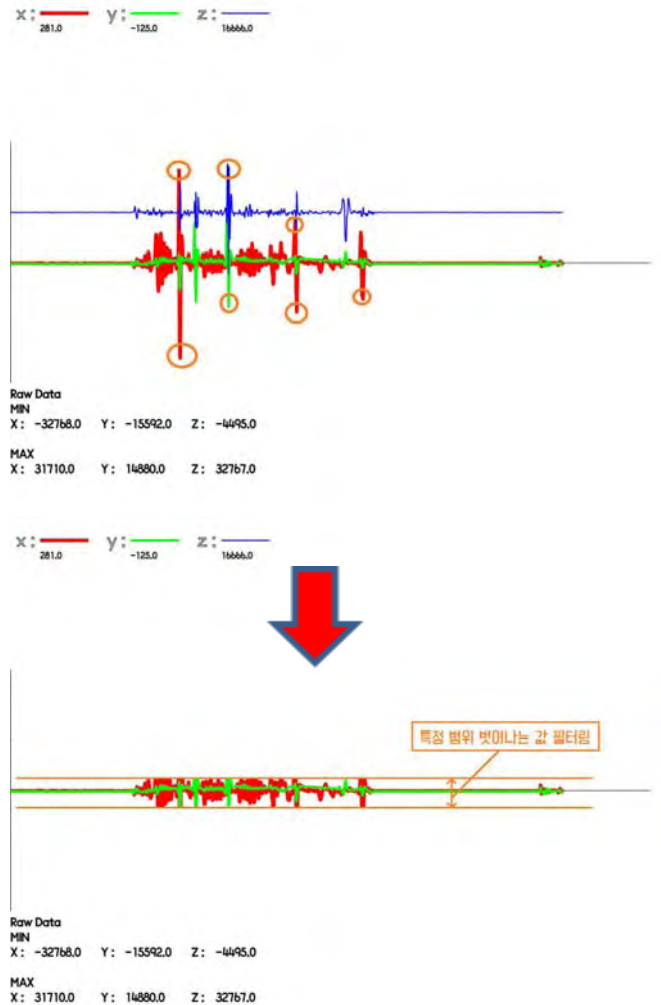


(그림 4) 왼손잡이 모드 설정 화면

3.5. 센서값 필터링

터치패드가 아니라 실제로 마우스와 같이 동작시키기 위해서는 가속도 센서값을 필터링하는 과정이 필요하다. 기본적으로 좌표 계산은 $v = v + at$ 라는 공식에 의해서 속도를 환산하여 계산한다. 하지만 실제로 측정해보면 센서 자체의 한계로 센서 측정값에 큰 오차가 생길 수 있다. 이 때문에 발생하는 오류를 최소화하기 위해 센서값을

관측하여 그 특성을 분석했다. 분석 결과, 너무나 민감한 센서 탓에 노이즈로 보이는 특별히 큰 값이 종종 측정되었고, 특정 범위를 벗어나는 측정값을 무시하는 방식으로 필터를 설계하여 오류를 최소화했다.



(그림 5) 그래프로 표현한 센터 필터링 값

4. 결론

우리는 위와 같은 설계를 통해서 마우스를 대신할 수 있는 스마트폰 마우스 어플리케이션을 구현하였다. 블루투스를 사용하여 연결하였기 때문에 인터넷을 사용할 수 없는 환경에서도 사용 가능하며, 고가의 게이밍 마우스에만 있는 터보 모드, 진동 모드, dpi 조절 기능 등을 제공하여 더 편리한 마우스로써 사용할 수 있다. 스마트폰은 항상 지니고 있다는 장점이 있기 때문에 휴대성 면에서 사용자들에게 많은 도움을 줄 수 있으며, 터치패드 입력이 아니므로 좀 더 다양한 용도로 사용할 수 있을 것으로 기대한다.

이번에 우리가 구현한 게이밍 마우스 기능은 실제의 게이밍 마우스처럼 하드웨어적으로 구현한 것이 아니므로 얼마든지 추가하거나 수정할 수 있다. 따라서 이러한 스마트폰 어플리케이션만의 장점을 이용한다면, 수많은 매크로

단축키를 제공한다면, 마우스 이동 매크로를 저장한다거나 하는 기능을 추가하여 실제 마우스보다 더 높은 효율을 지니는 마우스로써 사용할 수도 있을 것으로 기대한다.

추후 연구에서는 이러한 매크로와 같은 기능을 사용자가 쉽게 입력하고 저장하도록 하여, 반복된 작업이나 효율이 필요한 작업에서 마우스 어플리케이션을 활용하기 위한 연구를 해보고자 한다.

참고문헌

- [1] 박동규, 정정수, "모션 캡처를 이용한 기타 리듬게임", 한국정보통신학회논문지, 제17권, 제5호, pp.1106-1112, 2013.
- [2] 박현진, 이희인, 안민규, 방지연, "모션인식을 통한 강의 보조 시스템 설계 및 구현", 한국정보과학회 학술발표논문집, pp.1306-1308, 2013.
- [3] 이주원, 오경수, "키넥트를 활용한 요가 학습 콘텐츠", 한국HCI학회 학술대회, pp.221-223, 2012.
- [4] 이현석, 김승필, 정완영, "키넥트의 모션 인식 기능을 이용한 수화번역 시스템 개발", 신호처리·시스템학회 논문지, 제14권, 제4호, pp.235-242, 2013.
- [5] 허문행, 송특섭, "디지털 기기 작동 제어를 위한 핸드 모션 인식 기법의 개발 및 구현", 한국정보기술학회 Proceedings of KIIT Summer Conference, pp.670-673, 2009.
- [6] 광선동, 장문수, 강선미, "모션 센서와 이미지 분석을 이용한 제스처 인식 방법", 한국지능시스템학회 학술발표 논문집, 제20권, 제2호, pp.112-113, 2010.
- [7] 황기현, "안드로이드 기반의 모션인식 모듈 개발에 관한 연구", 대한전자공학회 학술대회, pp.1157-1160, 2012.
- [8] Kwapisz R. Kwapisz, Gary M. Weiss, Samuel A. Moore, "Activity recognition using cell phone accelerometers" ACM SigKDD Explorations Newsletter, Vol.12, No.1, pp.74-82, 2011.
- [9] Cai. L, "TouchLogger: Inferring Keystrokes on Touch Screen from Smartphone Motion", In HotSec, 2011.
- [10] 이용철, 이칠우, "안드로이드 플랫폼기반 스마트폰 센서 정보를 활용한 모션 제스처 인식", Smart media journal, 제10권, 제4호, pp.18-26, 2012.
- [11] 장운현, 홍원기, 김창걸, 송병섭, "스마트기기를 이용한 컴퓨터 대체접근 마우스 개발", 한국재활복지공학회논문지, 제8권, 제1호, pp.47-55, 2014.
- [12] 안규성, 김경태, 문성수, 윤희용, "스마트폰의 가속도 센서를 이용한 마우스 설계", 한국멀티미디어학회 학술발표논문집, pp.386-387, 2010.