

6축 센서를 활용한 새로운 스마트시계 입력 양식

박동한, 염상길, Andrea Bianchi, 추현승
성균관대학교 정보통신대학
{silphid, andrea, sanggil12, choo}@skku.edu

Tap It: New Input Modality for Smart Watch Using Six-Axis Sensor

Donghan Park, Sanggil Yeom, Andrea Bianchi, and Hyunseung Choo
College of Information and Communication Engineering,
Sungkyunkwan University

요 약

현재 터치스크린을 활용한 기기와의 인터랙션이 전반적으로 널리 활용되어 스마트시계 또한 출시에 기존의 터치스크린UI/UX를 그대로 적용하는 경우가 대다수이다. 하지만, 스마트시계의 경우, 필연적으로 기기가 작아질 수 밖에 없고, 그로 인해 장착된 디스플레이도 소형으로 나오는 경우가 많아 터치 방식에서 오류 발생률이 높아질 수 밖에 없었다. 이 논문에서는 스마트시계에 탑재된 6축 센서를 활용한 인터페이스 방식을 제시한다. 이 방식은 기존의 터치 방식과 달리 작은 화면을 누를 필요 없이, 시계의 다양한 방향의 모서리 끝을 탭핑(Tapping)하여 신호를 구분하는 방식으로 스마트시계를 조작할 수 있도록 한다. 본 논문에서 제안되는 조작방식은 기존 방식보다 오류발생률을 줄이면서도 간편하게 사용자이해가능성이 높고, 스마트시계에서의 조작환경(전화 및 문자 알림, 날씨 정보, 음악 재생 및 볼륨 조절 등)을 제어 시 유용하다. 또한, 출시된 스마트시계에도 기본적으로 내장된 센서를 활용한 인터페이스이므로 새로운 센서를 부착할 필요 없이 적용이 가능하며, 스마트 시계뿐만 아니라 스마트 디바이스의 경우, 기본적으로 자이로, 가속도 센서가 탑재되어 있어 타 기기에 대한 적용가능성 또한 높다.

1. 서론

최근 다양한 웨어러블 기기가 출시되고 있는 가운데 스마트 시계는 현재 출시되고 있는 제품들 가운데에서도 가장 많은 신제품을 쏟아내고 있으며 주목을 받고 있다. 이는 기존의 시계가 가지고 있는 기능은 물론 날씨, 전화, 문자, SNS 등 다양한 정보를 제공할 수 있으며 생체적 신호를 구분할 수 있을 뿐만 아니라 사용자가 언제든지 편리하게 볼 수 있는 손목에 착용되는 제품이라는 점이 장점으로 부각된다. 하지만, 손목에 착용하는 제품이기에 기기는 보다 경량화 되고 소형화된 디스플레이를 사용할 수밖에 없었다. 이로 인해서, 사용자가 터치 인터페이스를 통해 기능을 실행하는데 있어 문제가 발생하였다. 보다 작아진 화면을 손가락으로 누르는데 있어 기존 스마트 기기보다 오류가 훨씬 자주 발생한 것이다. 이는 스마트 시계가 갖춘 다양한 기능을 활용하는데 불편함을 야기한다. 따라서, 본 연구에서는 스마트 시계를 위한 새로운 인터페이스 방식을 제안하고자 한다. 스마트 시계의 모서리 면을 8 방향에서 탭핑(Tapping)하고 이 값을 스마트 시계에 내장되어 있는 가속도 센서와 자이로 센서로 측정하여 인터페이스로 활용하는 것이다. 본 인터페이스를 활용한다면 각 모서리의 탭핑에 따라서 문자 확인과 메뉴 선택, 단축키, 음량 조절이 가능하며 패턴을 이용한 암호설정과 타 기기와의 연동한 조작을 할 시에도 유용하다. 이는 기존의 터치 방식처럼 화면 위의 특정부분을 터치할 필요 없이 시계의 모서리를 탭핑하는 방향에 따라서 입력 방식을 구

분함으로써 보다 직관적이고 실행 시 오류 발생률을 줄일 수 있다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 2장은 관련 연구인 스마트 시계에 대한 다양한 인터페이스 연구들을 살펴보고 3장에서는 본 연구에서 제안하는 기법에 대해 기술한다. 4장에서는 결론 및 향후 연구방향에 관하여 논의한다.

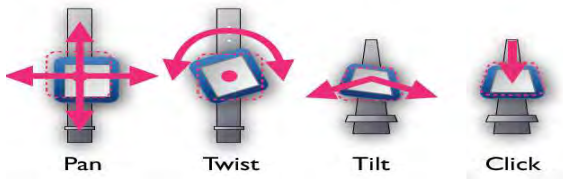
2. 관련 연구

2.1 Joystick Input Interface

웨어러블 기기에서 터치스크린 방식 이외에 다양한 방식으로 사용자와 인터랙션 할 수 있는 방법을 연구 중인 Chris Harisson 연구실에서는 2D 움직임을 감지하는 조이스틱 센서를 장착한 프로토타입을 만들었다. 프로토타입은 그림 1과 같이 Pan, Twist, Tilt, Click과 같은 동작을 인식하도록 하였다. 이를 활용하여 앱을 선택하고 실행할 수 있으며, 음악을 고르고, 지도를 확대, 축소하는 등 다양한 인터페이스로 활용하였다.[1] 이는 작은 화면위에 가상의 버튼을 클릭하는 방법보다 보다 효과적으로 사용자에게 피드백을 줄 수 있고 조작이 간편하다.

2.2 Gesture Input Interface

Kim, Jungsoo, et al.이 연구한 Gesture Watch의 경우, 손목시계에 적외선 근접센서를 기능 활성화(Trigger)를 위한 센서 하나를 시계의 수평 부분에 위치시키고 모서리 위 4방향에 장착시켜 손동작(Hand Gesture)이 시계 위를 움직일 때 거리와 방향 등을 측정하여 인터페이스로 활용하는



(그림 1) 프로토타입에서 지원하는 움직임

연구가 있다. 왼손에 착용한 시계 위를 오른손을 근접한 위치에 위치시키고 움직이는 방향에 따라서 데이터를 측정하여 패턴화 시킨다. 이 때, 입력 횟수에 따라서도 구분 짓도록 한다. 연구는 이러한 모션 인식 동작을 통해서 모바일 멀티미디어 콘텐츠 재생과 정지 등 다양한 조작을 가능하도록 한다.

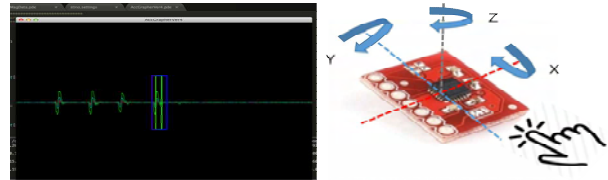
3. 제안 기법

본 논문에서는 웨어러블 기기에 내장된 가속도, 자이로 센서를 활용하여 인터페이스를 구현할 것을 제안한다. 6축 센서의 신호 분석을 활용한다면 스마트 시계를 탭핑하는 방향을 측정하여 인터페이스로 활용할 수 있다. 이는 이전의 스마트폰의 UI(사용자 인터페이스)/UX(사용자 경험)를 그대로 차용한 방식에서 벗어나 소형화된 착용형 제품을 고려한 새로운 방식의 인터페이스로 직관성과 사용법에 대한 이해가 쉽다. 또한, 햅틱(Haptic) 기기의 장점인 탭핑 시 촉각적인 피드백을 통해서 입력에 대한 사용자 인지가 높아진다. 탭핑 가능한 지점은 시계의 바깥 모서리 면으로 탭핑의 방향은 그림 2와 같이 Cardinal Direction을 기반으로 한 8방향으로 설정한다. 탭핑 시 모션 측정은 내장된 가속도, 자이로 센서를 활용함으로써 새로운 장치나 센서를 장착하거나 새로운 센서를 추가하지 않고도 보다 효과적인 인터페이스를 사용할 수 있다. 실험을 위해, 6축 센서를 장착한 스마트 시계의 프로토타입을 만들고 실시간으로 Raw Data 값을 받아 노이즈를 제거한다. 데이터는 델타(Δ)값을 기반으로 자극이 입력될 시 일정 구간 동안의 데이터들을 수집한다. 이때 자극 구간의 스케일은 반복적인 데이터의 프레임의 변화를 통해서 설정한다. 자극 구간이 설정되면 자극이 일어날 시의 데이터들을 평균, 변량, 표준편차, 왜도, 첨도 등 구간별로 다양한 데이터를 수집한다. 데이터 추출이 가능해지면 다양한 방향에서 터치를 반복적인 시뮬레이션을 실시하여 데이터를 수집하고 각 방향의 터치 구간을 구분한다. 이 때, 각 측정값들의 비교는 Naive-Bayesian Analysis를 적용하였다.



(그림 2) 제안기법의 입력방식 및 프로토타입

일련의 과정이 진행된 후, 그림 3과 같이 입력신호의 측정 구간을 나누고 기계학습을 하여 패턴화 된 신호를 프로토타입에 적용하고 실험을 진행하였다. 프로토타입에서 측정하여 패턴화한 데이터를 Training set으로 활용하고 이 후 터치하는 데이터의 패턴에 따라서 구분할 수 있도록 코드를 설계하였다. Pilot test 결과 터치 구분에서 95% 이상의 신뢰성을 확보할 수 있었다.



(그림 3) 프로토타입의 가속도/자이로센서의 측정 값

4. 결론

본 논문에서는 스마트 시계의 내장된 가속도, 자이로 센서를 활용하여 터치 방향에 따른 신호 패턴을 구분하고 이를 기계학습시켜 앱 선택, 실행 및 문자, 음악, 알람, 헬스케어 기능 등 다양한 인터랙션이 가능한 입력 양식을 제안하였다. 이는 사용자가 명확하게 동적인 화면 내용에 맵핑(Mapping)하여 입력영역을 터치할 수 있는 공간적 다중 터치 입력의 장점을 제공한다.[3] 웨어러블 기기가 주목받고 있는 지금, 스마트 시계는 세계 우수 기업에서 다양한 신제품을 출시하고 있다. 하지만, 아직까지도 스마트 시계는 기존 기기와 차별화된 기능을 보여주지 못해 소비자에게 매력적이지 못한 제품으로 다가온다. 스마트 시계가 시장에서 자리 잡을만한 독창성을 가지고 기존 스마트 기기와의 차별화된 UI/UX를 이루어 내지 못하는 한 스마트 시계는 실패한 기기로 인식될 것이다. 이를 극복하기 위해서는 현재 소비자에게 시계가 가지고 있는 사용자 인식을 이해하고 이에 부합하는 UI/UX를 제공해야 하며, 이는 본 연구에서 제안하는 새로운 인터페이스가 도움을 줄 것이다.

ACKNOWLEDGMENT

This research was supported in part by PRCP (NRF-2010-0020210), ICT R&D program (14-911-05-006), respectively.

참고문헌

- [1] Xiao, R., Gierad, L., and Harrison, C. Expanding the Input Expressivity of Smartwatches with Mechanical Pan, Twist, Tilt and Click. In Proceedings of 32nd Annual SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (Toronto, Canada, April 26 - May 1, 2014).
- [2] Kim, Jungsoo, et al. "The gesture watch: A wireless contact-free gesture based wrist interface." Wearable Computers, 11th IEEE International Symposium on. IEEE, 2007.
- [3] Oakley Ian. and Doyoung, Lee, "Interaction on the Edge: Offset Sensing for Small Devices", CHI '14. ACM, (Toronto, Canada, April 26 - May 1, 2014).