

# 착용형 디바이스 사용자 인터페이스 연구동향 분석 및 고찰

강안나\*, 이재동\*\*, 박종혁\*\*

\*동국대학교 멀티미디어공학과

\*\*서울과학기술대학교 컴퓨터공학과

e-mail: anakang37@gmail.com, {jdlee731,jhpark1}@seoultech.ac.kr

## Analyses and Considerations for Research Trends of User Interface on Wearable Devices

Anna Kang\*, Jae Dong Lee\*\*, Jong Hyuk Park\*\*

\*Dept. of Multimedia Engineering, Dong Guk University

\*\*Dept. of Computer Science and Engineering,

Seoul National University of Science and Technology

### 요 약

최근 기계와 인간과의 소통을 위한 유저 인터페이스 기술에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 특히 착용형 디바이스에 관한 연구에 집중되고 있다. 전통적인 UI가 갖는 부자연스러움과 응용프로그램과의 병목현상 발생에 대한 해결 방안으로 다양한 상호작용 요소를 포함하는 자연스러운 UI 기술이 제안 되고 있으며, UI 기술이 필수적인 착용형 디바이스와 함께 논의가 필요하다. 본 논문은 착용형 디바이스와 사용자 인터페이스 기술과 연구 동향에 대해 살펴보고, 이를 기반으로 착용형 디바이스의 핵심기술과 디바이스 형태별 UI 기술에 대해서 논의한다.

### 1. 서론

키보드, 마우스와 같은 전통적인 인터페이스는 인간과 컴퓨터와의 상호작용의 부자연스러움 때문에 응용 프로그램에 병목 현상이 존재하였다. 이러한 문제의 해결 방법으로 제스처 인식, 음성, 필기 등을 사용한 여러 방법들이 연구 되었다. 그리고 이러한 연구를 바탕으로 컴퓨터와 상호 작용하는 자연스러운 방법들을 제시하고 있다 [1].

최근 유저인터페이스 기술은 자연스러운 유저 인터페이스 (Natural User Interface)를 활용한 콘텐츠와 직접 상호 작용하는 방법에 대해서 많은 연구가 진행되고 있다. NUI는 자연스러운 움직임으로 신속하게 응용프로그램을 제어하거나 화면의 내용을 조작하는 방법을 사용하며, 궁극적으로 말하는 사람의 얼굴 표정, 신체, 언어, 시선 등의 조합으로 멀티 모달 인터페이스 (Multi Modal Interface)를 형성 한다 [2,3].

착용형 디바이스와 유저 인터페이스 기술은 상호 보완 관계에 있으며, 어느 한쪽에 편중되지 않고 균등하게 기술 향상이 이루어져야 한다. 본 논문에서는 착용형 디바이스 사용자 인터페이스의 발전 방향과 해결 방안에 대해 논의 한다.

### 2. 관련연구

본 장에서는 착용형 디바이스 유저 인터페이스 관련 기술과 연구 동향에 대해 논의한다.

#### 2-1. 착용형 디바이스 (Wearable Device)

착용형 디바이스(Wearable Device)는 사용자가 언제든지 디바이스 또는 컴퓨터를 사용할 수 있도록 신체에 착용할 수 있게 제작된 스마트 기기이다. 착용형 디바이스의 편리성과 다양한 산업군에 적용 가능하다는 점에서 최근 시장에서 각광받고 있으며 현재 다양한 형태로 피트니스 및 웰빙, 헬스케어 및 의료, 제조업 및 군사, 인포테인먼트 등의 산업군에서 적용되고 있다 [4].

#### 2-2. 사용자 인터페이스 기술 (User Interface Technology)

인터페이스 기술은 CLI (Command Line Interface), GUI (Graphical User Interface), NUI (Natural User Interface)로 발전해 왔다. 특히 자연스러운 사용자 인터페이스 (NUI)는 인간에게 초점을 맞춘 새로운 상호 작용 방법이다. NUI는 터치, 비전, 음성, 움직임, 표정 등 기본지각능력 뿐만 아니라 인식, 회상, 언어표현과 같은 능력도 범주 내에 포함하고 있다. 이러한 UI의 발전은 물리적 세계에서의 디지털 개체와 복잡한 상호 작용을 가능하게 하는 컴퓨팅의 제약으로 부터 벗어나는 것을 가능하게 해준다 [5,6].

#### 2-3. 착용형 디바이스 기술동향

본 절에서는 착용형 디바이스 제품을 4가지의 산업군으로 분류하여 각각의 특징에 대해 살펴본다.

- 피트니스 및 웰빙 : Fraunhofer Institute에서 OLED

Data Glasses(2009)를 개발하여 투시된 이미지나 데이터를 착용자가 약 1m 거리에서 보는 것처럼 투영하도록 하였으며, 나이키에서는 Nike Sensor(2010) iPod 및 iPhone과 연동된 센서를 나이키 런닝화에 장착하여, 운동시간, 속도, 소모칼로리 등을 실시간 측정할 수 있도록 하였다 [7,8].

- **헬스케어 및 의료** : Preventice에서는 BodyGuardian Remote Monitoring System(2012)을 통하여 보행이 가능한 환자의 치명적이지 않은 수준의 심장부정맥 환자를 대상으로 심장부정맥 감지 및 모니터링이 가능하도록 하였다. Cyberdyne Systems에서 개발한 HAL(2004)은 피부에 패드를 부착해 근전도를 측정하는 방식으로 운동을 감지하여 움직일 때 작동하여 실제 근력의 두 배에 가까운 힘을 낼 수 있으며, 피로감 없이 시속 4km로 걸을 수 있도록 하였다 [9,10].
- **제조업 및 군사** : Berkeley대학에서 개발한 BLEEX(2004)는 자체 다리를 갖춘 웨어러블 로봇으로, 40여 개의 센서를 이용해 착용자의 모든 동작을 추적하면서 수십 킬로미터의 거리를 지치지 않고 무거운 짐을 운반할 수 있도록 돕는다. Lockheed Martin(2009)에서는 HULC를 개발하여 90kg의 군장을 지고, 시속 16km로 걸을 수 있도록 하였다 [11,12].
- **인포테인먼트** : Microsoft에서는 OmniTouch(2011)를 개발하여 레이저 기반의 피코 프로젝터와 고감도 감지 카메라를 결합해, 임의의 모든 물체 표면에 그래픽, 인터랙티브, 멀티터치 입력을 가능하게 하였으며, Sony는 HMZ-T1(2011)을 통하여 미래형 홈 시네마 기기로서, 머리에 착용하면 대형 3D 화면을 눈앞에서 구현 할 수 있도록 하였다. 또한 Google에서는 GoogleGlass(2013)를 개발하여 안경 형태의 장치로 음성인식에 의한 동작, 사진촬영기능, GPS 길안내 등의 기능을 포함하고 있다 [13-15].

### 3. 착용형 디바이스 UI 기술 분석 및 고찰

본 장에서는 착용형 디바이스 UI 기술의 핵심기술과 형태별 UI 기술에 대해 논의한다.

#### 3-1. 착용형 디바이스 UI 핵심 기술

착용형 디바이스 UI 핵심 기술은 증강현실 기술, 센서 및 센싱기술, 오감 정보 처리 기술, 제스처 컨트롤 / 인식 기술, Multi Modal Interaction 기술, Near Field Communication 기술, 망 구성/제어 기술, 링크 제어 기술 8가지로 구성된다. 이 기술들은 센싱, 처리, 표현, 조작 등의 동작을 통하여 상호 유기적인 관계를 이루며, 궁극적으로 자연스럽게 세밀한 조작을 통하여 현실과 가상의 병목현상이 없는 소통을 가능하게 한다.

#### 3-2. 착용형 디바이스 형태와 UI 기술

머리착용형 디바이스의 경우 주로 허리에 메인 시스템을

부착하며, HMD(Head Mount Display)를 통해 정보를 표현하는 기술과 헤드셋의 마이크로폰을 통한 음성 인식기술 등이 핵심 기술로 요구된다. 약세서리형 디바이스는 손목, 발목, 목 등에 걸치는 형태의 디바이스로 사진촬영, 몸 동작, 음성인식 등을 통한 편안한 입력과 처리된 내용에 대한 화면, 소리, 감각 등으로의 출력기술이 요구된다. 의복형 디바이스는 내장 컴퓨터 전원장치 혹은 전자기기를 의복 형태로 구성하며, 경량화된 구조와 동작이 요구된다.

### 4. 결론

본 논문에서는 착용형 디바이스 UI 기술의 연구 동향과 이 기술들에 대한 핵심기술과 형태별 UI 특징에 대해서 논의하였다.

착용형 디바이스는 사용자의 의식을 독점하지 않으면서도 사용자가 원하면 언제든지 사용자의 주의를 끌 수 있어야 하며 일상생활을 하면서도 사용자와의 상호작용이 자유로워야 한다. 이런 점에서 UI는 착용형 디바이스와 밀접한 관계이며, 착용형 디바이스 기술이 발전하는 만큼 UI 기술도 함께 발전해야 한다. 착용형 디바이스를 위한 NUI는 부자연스럽고, 응용프로그램과의 병목현상 등의 문제점을 해결해 줄 중요한 핵심 분야이며, 착용형 디바이스를 위한 NUI에 대한 추가적인 연구가 필요하다.

#### 감사의 글

"본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음" (NIPA-2013-H0301-13-4007)

#### 참고문헌

- [1] K.G. Derpanis, "A Review of Vision-Based Hand Gestures", Citeseer, United Kingdom, 2004.
- [2] J. Blake, "The natural user interface revolution," Natural User Interfaces in .NET, Manning, pp. 4-35, 2010.
- [3] W.A. König, R. Rädle, and H. Reiterer, "Squidy: a zoomable design environment for natural user interfaces," Proceedings of the 27th, ACM, pp.4561-4566, 2009.
- [4] Mann, Steve, Wearable Computing. In: Soegaard, Mads and Dam, Rikke Friis (eds.). "The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.". Aarhus, Denmark: The Interaction Design Foundation, 2013 Available online at [http://www.interaction-design.org/encyclopedia/wearable\\_computing.html](http://www.interaction-design.org/encyclopedia/wearable_computing.html)
- [5] WeiyuanLiu, "Natural User Interface- Next Mainstre

- am Product User Interface”, 2010 IEEE 11th International Conference on Computer-Aided Industrial Design & Conceptual Design (CAIDCD), vol.1, pp.203-205, Nov, 2010
- [6] A.M. Piper, R. Campbell, and J.D. Hollan, “Exploring the accessibility and appeal of surface computing for older adult health care support,” Proceedings of the 28th international conference on Human
- [7] <http://www.fraunhofer.de/> OLED Data Glasses
- [8] <http://nikeplus.nike.com/plus/> Nike Sensor
- [9] <http://www.preventice.com/> BodyGuardian Remote Monitoring System
- [10] <http://www.cyberdyne.jp>, HAL
- [11] <http://bleex.me.berkeley.edu/research/exoskeleton/bleex/> Berkeley Robotics & Human Engineering Laboratory
- [12] <http://Lockheedmartin.com> HULC
- [13] <http://www.chrisharrison.net/index.php/Research/OmniTouch> Project page for OmniTouch
- [14] Sony Marketing Japan. “Release the head-mounted display with 3D-capable world’s first organic EL panel”. Sony Press Releases. Sony. Retrieved 7 September 2011.
- [15] Mann, Steve, “GlassEyes : The Theory of EyeTap Digital Eye Glass”, IEEE Technology and Society, Vol.31 Iss.3, pp.10 - 14, 4, Sep. 2012