

# 스마트폰 사용자 인터페이스 기술 동향

전남대학교 | 김동민 · 이철우\*

## 1. 서론

지난 4월 21일 애플은 2010년도 2분기(2010년 1~3월) 실적을 발표했다[1]. 이 발표에 따르면 매출액은 전년 동기대비 48.6% 증가한 135억 달러, 영업이익은 89.5% 증가한 30억7천만 달러(주당 약 3.33달러 이익)를 기록하면서 분기별 최고실적을 올렸다. 이 실적은 주로 아이폰의 해외 판매량 증가에 의존한 것으로 앞으로 아이폰과 같은 첨단 스마트폰의 경쟁력이 국제적 기업의 경쟁력을 좌우한다는 것을 알 수 있다.

이에 비해 우리나라 대표기업인 삼성전자와 LG전자의 휴대폰 제조분야 영업이익은 스마트폰 열풍 속에서 적지 않는 변화를 겪고 있다[2]. 우선 삼성전자는 2010년 1분기에 지난해 같은 기간보다 40%가 늘어난 6430만대를 판매하였으며, 영업이익은 1조 1,000억 원에 영업이익률 12%를 기록하여 지난해 같은 기간보다 소폭 상승하였다. 그러나 LG전자는 지난해 같은 기간에 전년 20% 늘어난 2710만대를 판매했지만 매출액은 20% 줄고, 영업이익은 89% 가까이 줄어 스마트폰의 영향력이 매우 컸음을 알 수 있다.

이와 같은 국내외의 상대적인 결과는 스마트폰이라는 새로운 상품과 관련 서비스 개발에 적극적으로 대응하지 못한 결과로부터 발생함 것은 두말할 필요도 없다. 그 동안 우리는 IT 강국이라는 환상에 젖어 무선 단말기를 사용하여 인터넷 인프라를 활용하는 소프트웨어와 기술개발에 등한시 해왔으나 2009년 말 국내에 도입된 아이폰은 그런 약점을 적나라하게 보여주었다. 앞으로 이동단말기 즉 휴대폰 시장은 스마트폰이 주도할 것임이 자명해졌다. 이에 따라 국내 휴대폰 제조업체들은 애플을 통해 충분히 증명된 스마트폰의 고부가가치를 인정하고 스마트폰의 경쟁력 확보에 전력을 다하고 있다. 삼성전자의 경우 올 하반기

기에 5종의 스마트폰을, LG의 경우도 안드로이드 플랫폼을 기반으로 한 새 상품 출시를 계획하고 있고, SKT의 경우 2분기에 10종의 스마트폰을 소비자에게 선 보일 계획이다. 이와 같은 스마트폰의 상승세는 전자기기 시장에서 이동통신 기기의 점유율 확대로도 이어질 것으로 예상되고 있다.

스마트폰이란 종래의 휴대폰에 PC의 기능을 더하고 전화망과 컴퓨터 네트워크를 연결하여 다양한 서비스 사용을 가능하게 한 모바일 단말 이라고 정의할 수 있다. 이 스마트폰이 모바일 기기 산업분야에서 혁명을 몰고 올 것이라는 예상은 오래 전부터 하고 있었지만 요즘 세계적으로 벌어지고 있는 스마트폰 경쟁은 마치 스마트폰 전쟁이라고 할 만큼 그 충격파가 너무도 크다[3]. 특히 그동안 IT 산업 분야의 세계 최강을 자랑하는 우리나라의 입장에서 보면 프리미엄급 휴대폰 제작만이 이 난국을 헤쳐 나갈 가장 근본적인 해결책이 아닐 수 없다. 저가 휴대폰과 유선망 기반 네트워크에 자만해 있던 우리나라 IT 산업의 근본적인 환경을 본격적으로 수정하지 않는 한 국제 경쟁력에서 뒤질 수밖에 없는 상황이 되었다.

요즘의 스마트폰 전쟁은 애플의 아이폰의 출현으로 촉발되었다고 볼 수 있다. 특히 폴터치 아이팟3G 단말이 출현하면서 도입된 멀티터치 기능은 ‘휴대단말기에 터치 인터페이스를 쓰면 반드시 실패한다’라는 금기를 깨고 사용의 편리함과 우아한 디자인을 무기로 단숨에 시장을 점유해가고 있다. 이에 맞서 구글의 주도로 개발된 모바일 기기 지향 오픈 플랫폼 안드로이드는 누구라도 휴대단말을 만들 수 있는 개발 환경을 제공함으로써 본격적인 스마트폰 전쟁이 시작되게 되었다. 스마트폰 전쟁은 이제부터 시작인 것이다.

스마트폰 시장에서 국제 경쟁력을 좌우하는 요소 기술로 인터페이스 기술과 어플리케이션 소프트웨어 제공 환경 기술 두 가지를 들 수 있다. 애플은 멀티터치를 기반으로 하는 첨단 인터페이스 기술과 App Store 라는 소프트웨어 판매 환경을 조기에 구축함으로써

\* 종신회원

† 본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(NIPA-2010-C1090-1011-0008).

두 분야의 요소기술을 선점하였다. 이에 대해 구글, 노키아, 삼성, LG, 모토로라, 소니 등 세계 우수 단말기 제조업체들은 독자적인 단말기 플랫폼 공개와 차별화된 서비스 제공으로 맞서고 있으며 그 경쟁은 더욱 치열해질 것으로 예상되고 있다.

스마트폰은 2010년에는 전 휴대폰 시장의 11% 2011년에는 26.9%의 점유율을 차지하며 급성장할 것으로 예상된다[4]. 이와 같은 스마트폰의 성장세에는 PC 이상의 퍼포먼스를 보여주는 단말기의 성능개선과 언제 어디서나 무선 인터넷망에 연결하여 무료 서비스를 이용할 수 있는 WiFi 환경 및 4세대 무선통신망을 통해 일반 생활에서 널리 필요한 금융, 교육, 의료, 관광 및 엔터테인먼트 관련 서비스의 가능성에 기반하고 있다. 그런데 이와 같은 서비스들은 스마트폰의 사용을 보다 손쉽게 해주는 첨단 인터페이스 기술이 있기 때문에 가능하게 된 것이다. 즉 첨단 인터페이스 기술은 향후 스마트폰의 국가 경쟁에 있어서 가장 중요한 평가요소의 하나가 될 것이 틀림없다. 본 논문에서는 스마트폰 부가가치 결정의 가장 중요한 요소 중의 하나인 첨단 인터페이스 기술에 대하여 각각의 요소기술 별로 구별하여 첨단 기술에 대해 소개하고 앞으로의 기술개발 동향에 대해 설명한다.

## 2. 스마트폰 인터페이스 기술의 개요

인터페이스(Interface)란 두 시스템 간에 정보를 전달하는 물리적 매개체 또는 소프트웨어 프로그램을 일컫는 말이다. 즉 사물과 사물, 또는 기계와 인간 사이의 의사소통이 가능하도록 일시적 혹은 영구적인 사용을 목적으로 만들어진 물리적이거나 가상적 매개체를 의미한다. 그러나 최근에 들어 이 용어는 휴대폰과 같은 이동단말기를 조작하는 센서응용 기술이나 그래픽 객체 조작기술을 일컫는 일반 명사로 일반인들에게는 더 많이 알려져 있다. 이 인터페이스 기술은 과거에는 인간공학적인 면에서 기계를 편리하게 사용하는 제어판의 디자인이나 기기들의 성능개선에 초점이 맞추어졌으나 최근에 들어 컴퓨터가 정보기기의 중심에 서면서 그래픽 유저 인터페이스(Graphic User Interface: GUI) 설계가 가장 중요한 이슈로 연구되었다[5]. 그러나 최근에 들어서는 사용하기 편리함에 있어서 인간의 직감을 그대로 사용하여 사용자 친화성을 증대시키는 것은 물론 다양한 센서 정보를 조합하여 사용자의 독특한 개성을 그대로 활용할 수 있는 감성기반의 직관적 사용자 인터페이스 기술개발로 연구 방향이 변화하고 있다. 아울러 사용자의 사용환경을 자

동으로 인식하고 그 결과를 사용자의 경험과 결합하는 UX(User Experience) 연구도 널리 진행되고 있다.

최근에 들어 세계 우수 기업들이 인터페이스 기술 개발에 매달리는 이유는 다음과 같다. 먼저 제조기술의 발달과 정보기기의 계산 속도가 빨라짐에 따라 제품의 복잡성이 증가하여 사용하기 쉬운 인터페이스가 꼭 필요하게 되었다는 점을 들 수 있다. 이것은 복잡한 시스템을 매뉴얼이 없이 직관적으로 쉽게 사용할 수 있도록 하는 기술이 곧 제품의 경쟁력이 된다는 것을 말한다. 다음으로는 제품의 독창성을 강조하는 가장 강력한 무기가 인터페이스 기술이 되었다는 점을 들 수 있다. 과거에는 좋은 성능이 곧 판매로 이루어 졌었지만 현재는 치열한 기술경쟁으로 인하여 유사 제품 간에 성능의 평준화가 이루어졌기 때문에 제품의 차별성을 강조하는데 독창적인 디자인과 인터페이스 기술이 큰 몫을 하고 있는 것이다. 그리고 다양한 제품을 경험한 소비자들의 의식수준도 높아져 이제는 남들과 유사한 기능과 단순한 인터페이스의 제품은 거들떠보지도 않는 상황이 되었다. 더군다나 디지털 기술의 기계적인 단순함에 식상한 소비자들은 아날로그적 인지 방식을 선호하며 디지로그라는 새로운 패러다임을 만들어 내게 되었고 이 경향은 앞으로 이 분야의 중요한 발전방향이 될 것으로 예상되고 있다[6]. 이러한 흐름을 배경으로 다양한 인터페이스를 통해 무한한 네트워크 자원을 활용할 수 있는 스마트폰만이 소비자들의 구매대상이 된다는 것은 당연한 사실이다.

컴퓨터에게 사용자의 의도를 전달하기 위해서는 사용자에게 대한 정보를 각종 센서를 이용하여 취득하여야 한다. 즉 사용자의 오감정보를 센서가 취득하고 이 정보를 컴퓨터 내부에 상주하는 소프트웨어가 해석하여 적절한 대응을 하게 함으로써 인터페이스 과정이 완성되게 된다. 즉 센서를 활용한 다양한 신호 취득이 가장 중요한 문제가 되는데 최근에 들어 MEMS(Micro Electro Mechanical Systems)기술의 발달로 고성능의 센서를 제작 활용하는 것이 가능하게 되었다.

MEMS 기술은 명칭 그대로 액추에이터나 미소 전극판 등과 같은 기계적인 구조물을 전자적 형태, 즉 반도체로 구현하는 기술로 소형의 정밀 부품, 센서 등을 제조하는 첨단 기술이다. 이 기술이 구현한 대표적인 부품으로 가속도 센서를 들 수 있는데 가속도 센서가 스마트폰에 적용됨으로써 이를 통해 모션인식, 위치인식과 같은 다양한 서비스가 가능하게 되었다. 또한 이 기술은 바이오센서의 제조기술에도 활용

표 1 주요 국가별 사용자 인터페이스 관련 주요 특허건 수

대상국가 특허수	한국	미국	일본	유럽
2001년	69	66	95	30
2002년	115	62	70	42
2003년	254	64	104	35
2004년	333	87	110	89
2005년	329	62	134	89
2006년	163	86	140	82
2007년	205	108	120	107

되어 시청각에만 주로 의존하던 인터페이스가 인간의 오감(시각, 청각, 후각, 미각, 촉각)을 활용하는 방향으로 빠르게 진화하고 있다.

인터페이스 기술의 중요성과 발전가능성은 세계 특허출원 경향에서도 확인할 수 있다. 표 1은 필자의 연구실에서 휴대폰 관련 인터페이스 관련기술에 관한 주요 4개국의 2001년부터 2009년 사이의 주요 특허출원 동향을 검색하여 분석한 자료이다. 표를 보면 주요 4개국의 인터페이스 관련 특허출원 건수가 지속적으로 증가하는 것을 볼 수 있다. 이는 인터페이스 기술이 정보 분야 산업에서 가장 중요한 기술의 하나로 인정받고 연구되고 있음을 의미한다.

스마트폰은 휴대하면서 사용하기 때문에 편리하기는 하지만 가장 큰 단점은 작은 화면으로 인해 내용을 읽기가 어렵고 그 화면 안의 조절자(controller)들이 너무 작아 조작이 매우 불편하다는 것이다. 또한 타인과의 의사소통이나 기기의 제어를 위해서는 타이핑 기능이 반드시 필요하게 되는데 기기 본체가 작아서 별도의 키패드가 사용되거나 혹은 작은 화면을 분할해서 사용해야 한다는 단점이 있다. 게다가 스마트폰에서 사용되는 인터페이스는 주로 서비스에 종속되기 때문에 사용자의 인터페이스 선택에 있어서의 한계점이 바로 사용자의 이용환경을 제약하는 단점이 있다. 이러한 단점들을 극복하기 위해서는 사용자 환경의 다양성을 위하여 인터페이스 기술의 발전이 필연적으로 선행되어야 한다.

이러한 단점을 극복하기 위해 사용자의 환경을 자동으로 인식하여 사용을 편하게 하는 상황인지기반 사용자 인터페이스(Context-Based User Interface) 기술이 최근 가장 큰 이슈가 되고 있다[7]. 상황인지기술은 사용자의 주변 상황을 단말기가 인지하여 그 상황에 맞는 정보를 제공하는 기술이다. 이 기술이 부각되는 이유는 스마트폰에 장착할 수 있는 각종 센서들이 개발되고 있고 이를 이용하여 사용자와 주변 환경에 대한 정보수집이 가능하게 되었기 때문이다.

스마트폰에 내장된 다양한 센서, 통신, 영상 및 음성 관련모듈들이 스마트폰 인터페이스의 바탕이다. 이하에서는 이와 같이 인터페이스의 바탕이 되는 다양한 기술들을 조사 및 연구하고 이를 이용한 응용사례들을 기술한다.

### 3. 인터페이스 구축을 위한 센서

센서는 어떤 외부 자극에 대해 반응을 감지할 수 있는 부품이나 장치를 말하며 시스템 제어에 있어서 가장 필수적인 요소이다. 과거에는 크기, 소비전력, 가격에 대한 제약으로 주로 대규모 산업현장에서 사용되어 왔었지만 MEMS 기술과 바이오 기술의 발전으로 인해 일반 전자기기에 적용되어 편리하고 지능화된 기능을 일상생활에서 사용할 수 있게 되었다.

스마트폰을 비롯한 이동단말기에 사용되는 주요한 센서로는 마이크(사운드)센서, 조도(광)센서, 접촉센서, 압력센서, 온도센서, 적외선센서, 가속도센서, 자이로센서, 모션센서, 지자계센서, 터치센서, 바이오센서 등을 들 수 있다.

마이크는 음성신호를 전달해야하는 스마트폰의 기본 기능 때문에 항상 장착된 필수 센서이다. 이 마이크를 통해서 들어오는 신호를 잘 분석하면 사용자 인식, 사용자의 감정인식, 주변의 소음측정이 가능할 수 있다. 이 정보들을 잘 이용하면 기기의 상태를 조절하는 파라미터를 변경할 수 있다. 최근에는 복수의 마이크와 신호처리기술을 이용하여 주변 잡음을 제거할 수 있을 뿐만 아니라, 3차원의 자연 음향을 취득하는 연구도 진행되고 있다.

조도센서(ambient light sensor)는 주변광의 밝기에 따라 내부 자동 점멸 및 빛의 밝기를 조절하게 하는 센서로 사람의 눈이 인지하는 스펙트럼 특성과 반응대역이 대개 유사하게 설계된 센서다. UV(자외선)와 IR(적외선) 영역을 제외시킴으로써 사람의 눈이 갖는 응답 범위에 효과적으로 대응하도록 제작되어 사용된다. 조도센서의 특별한 응용으로 광학마우스를 적용한 휴대폰 인터페이스를 예로 들 수 있다. 삼성에서 2006년도에 출시한 SCH-V960/SPH-V9600 제품은 조도 센서를 응용한 광학 마우스를 적용하여 손가락을 사용한 마우스 기능(일명 핑거마우스)을 사용할 수 있도록 개발되었다.

근접센서(proximity sensor)는 물리적인 접촉이 없이 물체의 존재를 감지할 수 있는 센서를 말한다. 전자파를 이용한 것, 정전용량 변화를 이용하는 것, 초음파를 이용하는 것 등 다양한 종류가 존재한다. 아

이폰의 경우 귀에 아이폰을 갖다 대면 이 센서가 얼굴을 감지해서 화면 터치 기능이 소멸되게 한다.

압력센서는 압력에 의해 센서의 형체가 변형될 때 발생하는 정전용량의 변화 또는 피에조 효과에 의한 전하의 변화를 신호로 변환하는 센서이다. 휴대폰의 스위치나 버튼을 직접 누르지 않고 손에 힘을 가함으로써 신호를 발생시킬 수 있다. 또 최근에는 투명매체에 압력센서 기능을 부가하여 터치스크린을 구현하는 기본 기술로도 활용되고 있다.

온도센서는 주변의 온도를 측정하거나 사용자의 신체 온도를 측정하여 상황을 인지하는 인터페이스 변환 기술에 적용이 가능하다. 예를 들어 호주머니 속에 휴대폰이 들어 있을 경우 신체 온도를 감지하여 다른 요소, 예를 들어 모션정보와 결합하면 휴대폰을 호주머니에 넣고 걷고 있다는 것을 감지해낼 수 있다.

적외선센서는 최근 응용이 주목받고 있는 센서 중의 하나이다. 특히 적외선 센서의 확대형인 적외선 카메라를 장착한 휴대폰의 경우 어두운 환경에서도 주변을 감지할 수 있는 기능을 구현할 수 있다. 그러나 보다 미래 지향적인 기술로는 적외선 센서를 이용하여 사용자의 감정을 측정하거나 두 대의 적외선 카메라를 이용하여 3차원 물체 측정이 가능하도록 하는 기술을 예로 들 수 있다.

가속도센서는 최근에 가장 주목을 받고 있는 센서 중의 하나이다. 이 센서는 사용자의 운동측정, 모션측정 등에 널리 사용되고 있으며 앞으로 그 사용범위가 한 층 넓어질 가능성이 많다.

터치센서는 단일 센서로서 기능하기 보다는 터치스크린을 구현하는 요소기술로 의미가 있으며 터치스크린은 가장 빠른 포인팅 디바이스로서 화면상의 오브젝트를 직접 선택하는 방식으로 직관적이며 입력 및 접근의 용이성과 사용의 편리성이 탁월한 장점을 가지고 있다. 터치센서는 제조방법에 따라 크게 감압식, 정전식, 광학식, 초음파방식 터치센서로 나뉘어진다.

지자계센서는 지구 자기장을 이용하여 방위각을 탐지할 수 있는 전자 나침반으로서 위치 추적, 3차원 입체 게임, 나침반 등의 용도로 사용된다. 최근에 인기를 얻고 있는 AR(Augmented Reality: 증강현실)을 이용한 네비게이션 시스템 구현을 위해서는 반드시 필요한 센서 중의 하나이다.

바이오센서는 생물체세포가 가지고 있는 감각기능이나 화학적 반응원리를 이용하여 물질의 성질 등을 조사할 수 있는 기계 및 장치를 뜻하는 것으로서 주로 우리 인체의 생리학적 데이터를 계측하고 전달하는

전자부품을 말한다[8]. 바이오센서는 크게 효소, 미생물, 조직, 면역 등을 측정할 수 있는 종류로 나누어지며, 생체관련 물질을 선택적으로 식별하여 전기신호로 변환하여 검출하는 과정을 거친다. 현재 모바일 디바이스는 혈압, 당뇨, 음주측정 등에 주로 바이오센서를 사용하고 있지만 앞으로는 맛, 냄새 등과 같은 감성정보, 압, 바이러스 등과 같은 각종 질환 검출에서부터 생화학무기, 공해 등 위험물질 검출과 입력 인터페이스를 버튼이나 터치스크린이 아닌 피부를 사용할 수 있도록 해주는 센서 등으로 발전시킬 가능성을 가지고 있다. 이처럼 바이오센서는 무궁무진한 응용분야를 가진 미래의 주요 핵심 사업 분야로서 급속도로 발전하고 있는 건강관리서비스(Health-Care Service) 산업을 이끌어갈 주요 부품으로 주목을 받고 있다.

#### 4. 스마트폰 인터페이스 구현의 요소기술

본 절에서는 앞서 기술한 각종 센서를 통해 얻어진 데이터를 이용하여 첨단 인터페이스를 구축하는 각종 요소기술에 대해 설명한다. 이 요소기술들은 단순히 기술적인 속성에 의해 구별되는 것뿐만 아니라, 스마트폰이라는 첨단 도구를 사용하여 소비자가 향유할 수 있는 각종 서비스 및 비즈니스 모델에 의해서도 구별될 수 있으므로 보는 이에 따라 다양한 분류가 가능하다. 본 논문에서는 최근 화제가 되고 있는 기술들을 중심으로 분류하고 설명한다.

##### 4.1 터치인식기술

터치 인터페이스는 디스플레이 화면을 직접 터치하여 사용자가 원하는 문자를 입력하고 해당 아이콘을 선택하거나 화면을 통해 직접 기기를 제어하는 기술이다. 이 기술은 화면을 직접 조작하기 때문에 직관적이어서 쉽게 배울 수 있고 조작에 대한 의사 결정을 가장 빨리 할 수 있다. 또한 기존의 간접입력 방식에서 사용되었던 키패드 및 하드웨어 스위치들을 소프트웨어로 구현할 수 있어 최소한의 물리 버튼으로 단말기를 구현할 수 있다. 특히 화면 전체가 디스플레이로 사용되기 때문에 사용자의 지적, 연령별 차이에 맞춘 사용자 환경으로 변형이 가능하며 현재 사용되는 인터페이스 기술 중에 가장 직관적인 인터페이스 기술이라고 할 수 있다[9].

터치스크린은 입력 및 접근의 용이성과 사용의 편리성이라는 큰 장점을 가지고 있어 현재 거의 대부분의 스마트폰에 장착되어 있으며 제조방법 및 작동원리에 따라 크게 감압형식, 정전용량형식, 광학형식,

초음파형식으로 나누어진다. 감압형식 및 정전용량형식은 주로 소형 장치에 사용되고 광학형식은 대형 디스플레이 장치에 사용된다. 감압형식과 초음파형식은 주로 싱글터치 인터페이스가 가능하며, 정전형식과 광학형식은 멀티터치 입력이 가능하다. 과거에는 감압형 방식이 주로 사용되었으나 현재는 정전용량 방식의 비중이 더 높다. 하지만 최근에는 멀티터치가 가능한 감압형식 패널이 개발되어 정전용량형식 보다 섬세한 터치가 가능하며 누르는 힘의 크기에 대한 측정이 가능한 감압형식 패널에 대한 기대가 커지고 있다[10].

터치 인터페이스는 스마트폰의 인터페이스 기술 중에서 가장 중요한 기술로 현재 사용되는 인터페이스는 크게 싱글터치 인터페이스와 멀티터치 제스처 인터페이스로 나눌 수 있다.

#### 4.1.1 싱글터치 인터페이스

싱글터치는 뜻 그대로 1개의 터치 포인트만 인식하는 인터페이스이며 터치 인터페이스의 최초에 가장 단순한 형태로 사용되어 왔다. 아직도 싱글터치 인터페이스는 가장 널리 사용되며 휴대폰, 리모콘, TV, PC 등 우리 주변 어느 곳에서나 쉽게 발견할 수 있다. 싱글터치 인터페이스는 스크린과 버튼을 동일한 영역에 위치하게 함으로써 직관적인 인터페이스를 제공하며, 스크린 자체로 직접 유저 컨트롤 인터페이스를 통합함으로써 기존의 기계식 버튼을 대신한다. 하지만 단 한 개의 포인트만 인식하기 때문에 스크린 상에서 한 번에 한 가지 작업을 수행할 수밖에 없다는 단점이 있다. 이로 인해 최근 인기를 끌고 있는 멀티터치 제스처 인터페이스에 비해 사용자의 선호도가 줄어들고 있다. 하지만 멀티터치 제스처 인터페이스는 아래에서 기술하는 바와 같이 특정 기업에 기술이 독점되어 있어 아직도 많은 제품에 싱글터치를 변형한 기술들이 많이 적용되고 있는 실정이다. 한 예로 국내기업인 삼성에서는 멀티터치 제스처 인터페이스에 대항하기 위하여 ‘원 핑거 줌’ 인터페이스를 개발하여 한 손가락을 이용하여 사진 크기를 조절할 수 있는 기능을 다양한 스마트폰 제품에 적용하였다.

#### 4.1.2 멀티터치 제스처 인터페이스

멀티터치 제스처 인터페이스는 미국 애플(Apple)사의 스마트폰 제품에 적용되어 정전용량방식 터치스크린과 함께 유저 인터페이스 기술 혁신에 기념비적인 공헌을 한 것으로 평가받고 있다. “Touch screen device, method, and graphical user interface for determining commands by applying heuristics”라는 제목으로 출원

된 특허[11]는 2009년 1월 정식 특허로 인정받음으로써 아이폰을 타사 제품과 차별화하는 가장 강력한 무기가 되었다. 그러나 너무 광범위한 영역에 걸쳐 특허기술이 인정된 까닭에 앞으로 기술 적용회사들 간에 특허분쟁이 예상되고 있다. 아무튼 앞으로 애플이 이 기술의 소유권을 주장하면서 법적 권한을 행사할 경우 많은 영향을 미칠 것으로 예상된다.

멀티터치의 장점은 두 개 이상의 손가락을 사용하여 동시에 다수 포인팅 지점을 지정할 수 있다는 점과, 이 포인팅 지점들의 움직임 변화를 패턴화된 제스처로 인식하여 복잡한 명령을 직관적으로 수행할 수 있다는 점이다. 그림 1은 애플이 출원한 특허 서류에 그려진 멀티터치 제스처 인터페이스의 응용 예로 두 개의 손가락을 이용하여 영상물(지도)의 크기를 확대 및 축소하는 기능을 보인다. 이 기능은 애플의 정전용량 방식 멀티터치센서 기술(그림 2)과 결합하여 다양한 응용 서비스를 제공할 수 있다.

이 기술은 여러 개의 손가락을 직관적으로 동시에 사용할 수 있기 때문에 스마트폰을 이용하여 피아노를 연주하는 것과 같은 재미있는 콘텐츠 제작이 가능

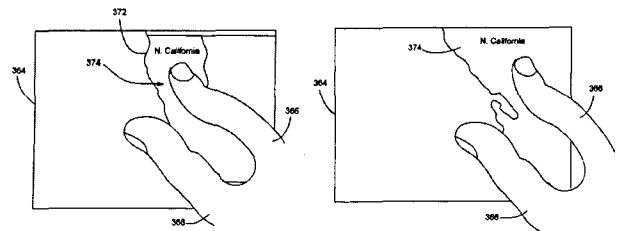


그림 1 2004년 애플이 제안한 멀티터치 제스처를 이용한 인터페이스 특허 개념도. 아이폰과 아이팟에서 사용되는 멀티터치에 관한 제스처[12]

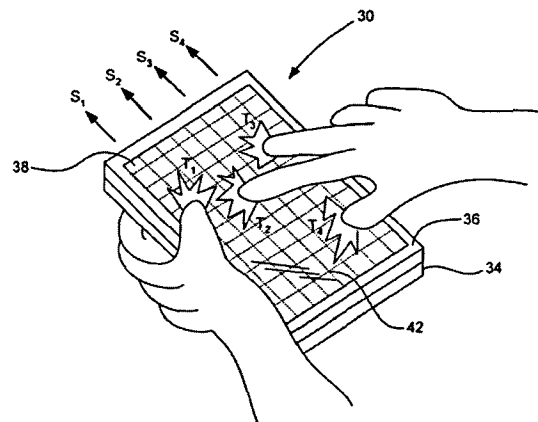


그림 2 애플이 제안한 정전용량 감응형 멀티터치 센서의 원리. 스크린 아래 배열된 센싱 라인을 이용하여 손가락 터치에 의해 발생하는 정전용량 변화를 감지하여 터치를 인식하는 기술[13]

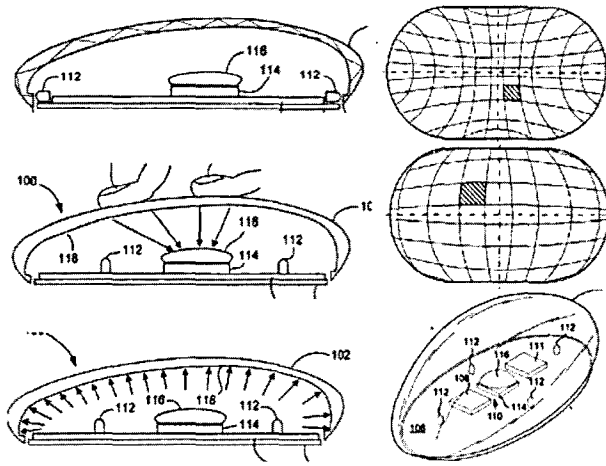


그림 3 애플이 제안한 터치센서를 이용한 매직 마우스 동작 설명도. 마우스 표면과 중앙부 간의 정전용량 변화를 감지하여 멀티터치와 제스처 인식기능을 마우스에 탑재하였다[16]

하다. 현재 유튜브와 같은 동영상 커뮤니티에서 스마트폰 연주가들이 활발한 활동을 보이고 있는 것도 이 기술이 개발된 까닭이다. 이 특징은 다양한 응용을 가능하게 해주기 때문에 앞으로도 사용자가 스마트폰을 선택하는데 있어 비교적 중요한 결정요소로 작용할 것으로 예상된다.

최근에 애플은 그림 3과 같이 멀티터치센서 기능을 확장 적용한 매직 마우스를 특허로 출원하였다[14]. 이 기술은 정전용량방식의 센서기술을 마우스 적용하여 멀티 터치 제스처 인식이 가능하게 한 것으로 앞으로 컴퓨터 인터페이스 분야에서 마이크로소프트의 Mouse 2.0 기술[15]과 기술경쟁을 벌이면서 획기적인 선풍을 일으킬 것으로 예상되고 있다.

## 4.2 음성인식기술

현재 컴퓨터나 휴대폰을 사용할 때 가장 불편한 것 중 하나는 많은 경우 반드시 키보드나 키패드를 사용해야 한다는 것을 들 수 있다. GUI 기술의 발달로 마우스와 키보드 혹은 터치와 키패드를 병행하여 사용함으로써 편의성이 많이 개선되긴 하였으나, 사람이 일상생활에서 이용하는 음성대화와의 편리성에 비하면 아직은 불편하기 짝이 없다. 음성인식기술은 인간이 가장 갖고 싶은 꿈의 인터페이스 기술로 1960년대부터 많은 연구자들을 통해 연구가 진행되어 왔음에도 불구하고 아직 응용이 가장 적은 인터페이스 기술이다.

음성인식 기술의 가장 어려운 점은 주변의 잡음이나 센서(마이크)와의 거리에 따라 인식률이 현저히 달라진다는 점이다. 또 사용자가 바뀌거나 동일 사용자

라도 음성에 변화가 있으면 인식을 못하게 된다. 이와 같은 문제는 대규모 음성 데이터를 이용한 학습, 영상과 음성 정보를 결합하는 lip reading 기술에 의해 개선될 수 있다.

현재 연구 결과에 의한 인식률은 95% 정도이지만 실제 환경에서는 이보다 더 낮아진다는데 문제가 있다[17]. 음성인식을 통해 스마트폰이 명령을 받아들이는 환경은 어떤 환경, 어느 장소 일지 알 수 없기 때문에 그동안 실용화에 제약을 받아 왔다. 그러나 최근 구글에서 음성인식을 이용한 검색과 번역이 가능한 서비스를 선보였다[18]. 사용자가 스마트폰에 대고 말을 하면 문자가 입력되고 이를 번역하여 음성으로 들려주며, 스마트폰 내에 저장된 사진을 검색 할 때 어디서 누구와 찍은 사진이라고 구체적으로 조건을 제시하면 관련사진을 보여주는 서비스이다. 이 기능들은 구글에서 개발 중인 안드로이드 OS 및 구글폰과 연동되어 음성인식과 위치인식기술, 클라우드 컴퓨팅 기술을 결합한 새로운 형태의 모바일 서비스로 발전될 것으로 예상된다. 개발 기간이 길었지만 실생활에 쉽게 응용되지 못해 시들해졌던 음성인식 기술이 스마트폰의 보급과 함께 새로운 활력을 얻어 실용화에 한 발 가까워지고 있다.

## 4.3 시각인식기술

실험에 의하면 사람이 외부 세계로부터 받아들이는 정보 중 약 80% 이상이 시각 기관에 의존한다고 한다. 그만큼 시각 기관은 사람에게 있어서 가장 중요한 감각 기관으로 생명 유지에 가장 중요한 정보를 제공한다. 이는 사람뿐만 아니라 기계학적 인지기술에서도 동일하게 적용된다. 다른 센서들은 대부분 한 개 내지 두 개의 정보만을 인지하는 반면 시각센서, 즉 카메라라는 색, 모양, 조도, 거리 등 다양한 정보를 한꺼번에 인지할 수 있어 시각인식기술은 각종 인식 기술 중에 가장 많은 정보를 얻을 수 있다. 또 스마트폰에는 카메라 디바이스가 항상 장착되어 있기 때문에 이를 활용한 시각 인터페이스 기술은 앞으로 가장 많은 발전과 응용이 기대되는 기술이기도 하다.

카메라 인터페이스는 다른 인터페이스 기술들에 비해 활성화 된 기간이 매우 짧다. 실제 카메라는 휴대폰이 MP3P, 전자사진, 게임기 등 개인용 휴대 장치들을 융합하기 시작할 때 가장 먼저 반영 되었지만 영상을 인터페이스로 사용하기 위한 계산능력을 당시의 기기로는 도저히 감당할 수 없어 오직 사진이나 동영상을 찍는 역할만을 해왔다. 하지만 임베디드 기술의 눈부신 발전으로 스마트폰에 고성능의 연산장치가 도

입됨으로써 카메라 인터페이스는 비로소 그 능력을 발휘할 수 있게 되었다.

현재의 카메라 인터페이스는 사용자의 손, 상체, 전신 인지를 통한 모션인식, 사물의 특징 검출을 이용한 이미지 검색 기능, 얼굴 인식을 통한 주소록 검색 등 사용자의 편의성 향상을 위해 주로 개발되고 있다. 그리고 카메라를 이용하여 촬영된 거리에서 건물이나 간판 등을 인식해서 그 결과를 AR(Augmented Reality: 증강현실) 기술과 결합함으로써 다양한 형태의 응용 서비스들이 개발되기 시작하였다. AR기술은 뒷 부분에서 다시 설명하지만 인식된 실제세계에 다양한 정보가 담긴 가상의 오브젝트를 삽입하여 사용자에게 매우 편리하고 유니크한 정보를 제공할 수 있다. 예를 들어 스포츠 카드를 스마트폰 카메라로 찍는다면 실제 현실세계에는 존재하지 않지만 화면상의 카드위에 선수의 모습이 나오고 선수의 성적이나 경기결과 등 다양한 정보를 스마트폰의 디스플레이 상에서 볼 수 있다. 카메라 인터페이스는 실제 데스크탑을 이용한 연구에서는 높은 성과를 보유하고 있지만 리소스상의 문제로 스마트폰에서는 아직 미흡한 것이 사실이다. 하지만 점차 스마트폰의 성능이 좋아지면서 연구 수준에 머물고 있는 많은 콘텐츠들이 응용 소프트웨어로 시장에 진출할 것으로 예상되는바 앞으로 가장 큰 발전이 예상되는 인터페이스로서의 기대가 크다.

대표적인 기술을 아래에 몇 가지로 나누어 설명한다.

#### 4.3.1 바코드(Bar Code) 및 QR코드 인식 기술

이 기술은 모바일 기기가 카메라와 WiFi기능을 수용하면서 활성화된 기술로서 일상생활에 잘 접목된 애플리케이션으로 많은 인기를 끌고 있다. 슈퍼마켓이나 백화점에서 상품에 부착된 바코드를 카메라로 촬영하면 인터넷상에서 가격 및 성분조회, 평가 등을 참조할 수 있게 함으로써 소비자의 권리를 잘 반영시킨 기술이다. 하지만 바코드 인식기술은 제한된 용량으로 인해 인증기관에 등록을 한 코드만을 인식할 수 있으므로 신제품이나 등록되지 않는 바코드는 인식할 수 없다는 단점이 있다. 이 단점을 개선하기 위해 바코드 이외에 QR코드라는 기술이 주목을 받고 있는데 QR코드[20]는 흑백 격자 무늬 패턴으로 정보를 나타내는 매트릭스 형식의 이차원 바코드이다. 이 기술은 바코드의 단점으로 지적되는 용량 제한을 극복하여 숫자 외에 문자의 데이터를 저장할 수 있다. 이를 통해 코드인식만을 이용하여 제작자가 원하는 광고, 링크, 설명 등을 사용자에게 제공할 수 있다.

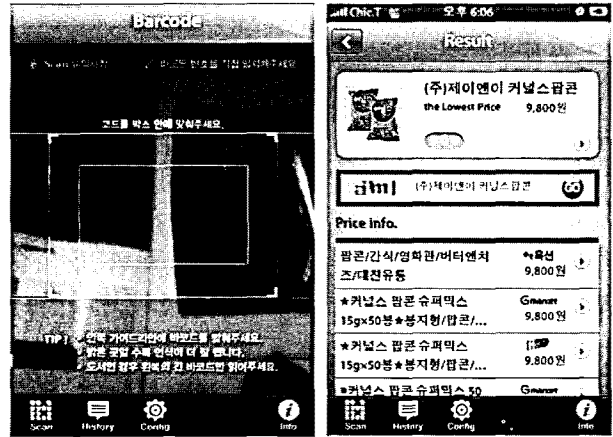


그림 4 바코드 인식 응용 소프트웨어 GrooQroo의 사용 예

#### 4.3.2 스캐닝(scanning)기술

스캐닝기술이란 스마트폰에 장착된 카메라를 스캐너처럼 활용하여 고해상도의 스캔 문서를 만들거나 문자를 인식할 수 있는 기술을 말한다. 예를 들어 스캐너치[21]는 구글의 고글스를 연상시키는 검색 애플리케이션으로서 검색 카테고리를 지정하고 카메라로 사물이나 특정 지역을 스캔하면 책, 음악, 영화 등을 검색 할 수 있거나 해당 지역의 정보를 알 수 있는 응용 서비스이다. 예를 들어 서점에서 마음에 드는 책의 가격을 비교하고 싶으면 스마트폰을 이용해 책의 표지를 찍으면 책의 가격정보 및 리뷰를 볼 수 있고 그 책을 취급하는 주변 서점에 대한 정보를 획득할 수 있다. 또한 검색한 내역을 리스트에 자동 저장하여 사용자가 검색한 정보를 다시 확인할 수 있는 것이 특징이다. 그리고 책 이외에 음반, 영화포스터들의 정보를 확인할 수 있다. 이 애플리케이션은 GPS와

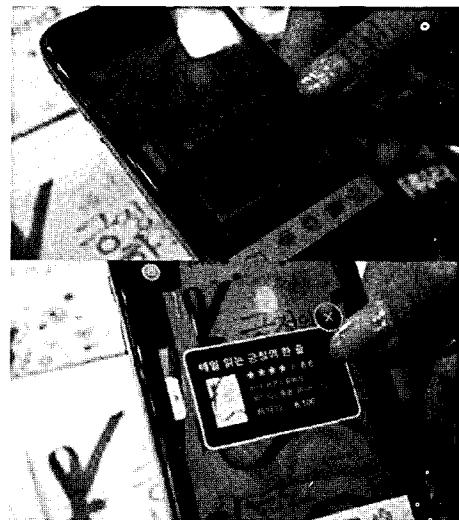


그림 5 스캐너치를 이용한 도서 검색의 예. 책의 제목을 카메라로 스캔하면 관련 정보를 얻을 수 있다.

지자기 센서를 이용하여 현재 위치 및 방위를 확인하고 카메라를 통해 이미지 정보를 수집한다. 그리고 앞의 인터페이스들을 통해 수집된 데이터를 인터넷을 통해 검색하여 사용자에게 정보를 제공하는 형태이다.

### 4.3.3 사용자인지기술

인텔 전자기술총괄그룹 시니어 펠로우인 저스틴 래트너(Justin R. Rattner)는 2005년 8월에 열린 IDF(Intel Developer Forum) 기조연설에서 오늘날의 전자 제품들은 사용자가 매번 조작하고 지시하지 않는다면 어떻게 사용될지, 누가 사용하는지, 사용자가 무엇을 하고자 하는지 전혀 짐작하지 못하고 있기 때문에 사람들에게는 직접 제품을 조작해야하고 관리해야하는 수고와 어려움이 따른다고 주장하였다[22]. 이를 개선하기 위해 등장한 기술이 사용자 인지 기술로서 사용자가 누구인지, 어디에 있는지를 인식하며, 우리가 하고 싶어 하는 일을 예측할 수 있는 기술들이 필요하게 된다. 이와 같이 사용자 인지 기술은 사용자의 얼굴이나 표정, 또는 손의 제스처를 카메라를 통해 인식하고 그 결과를 인터페이스 구현에 활용하는 지능형 인터페이스 기술을 말한다. 대부분 상용자가 스마트폰에 특별한 지시를 내리기보다는 기기가 자동으로 정보를 인식하여 사용자의 요구를 능동적으로 파악하는 똑똑한 기술을 의미한다.

사용자인지기술은 아직 초보적인 수준에 머물러 있지만 연구개발을 통해 의미 있는 기술들이 등장하고 있다. 가장 간단한 기술이 사용자의 얼굴을 인식하여 자동으로 로그인을 해주는 기술이다. 또 다른 예로 일본 Sony사의 스마일 셔터 기능을 들 수 있다. 이 기능은 기존에 사진을 찍을 때는 사용자가 카메라에 맞춰 사진을 찍는 순간에 표정을 만들었지만 스마일 셔터 기능이 있는 카메라는 사용자를 관찰하고 있다가 사용자가 자연스러운 미소를 짓는 순간을 인지하여 촬영을 한다. 이는 자연스럽게 사진을 찍고 싶은 사용자의 요구사항을 만족시킬 수 있는 기술의 하나이다. 이와 같이 사용자 인지 기술은 단순히 사용자를 파악하고 추적하는데 그치지 않고 사용자가 원하는 바를 해줄 수 있는 사용자를 위한 인터페이스 기술이라고 할 수 있다.

### 4.4 AR기술

증강현실(Augmented Reality) 기술은 카메라를 통해 들어오는 현실의 영상에 가상의 그래픽 정보를 실시간으로 결합하여 보여주는 기술로서 모든 환경을 3차원 이미지로 재현하려는 가상현실기술과는 달리 현실 위에 가상의 오브젝트 또는 정보를 중첩시킴으로써

현실감을 증대시킨 기술이다. 증강현실 기술은 2000년대 중반까지는 연구개발 및 시험 적용 단계에 머물러 있었으나 컴퓨터비전 기술의 발달과 스마트폰의 성능향상 및 위치 추적기술의 발달로 실용화 및 상용화에 성공한 기술로 평가 받고 있다.

AR 기술은 초기에 카메라를 통해 입력된 영상에서 마커를 찾아 마커와 연결된 정보를 재현하는 기술로 응용이 시작되었다[23]. 그러나 최근에 들어 GPS 센서, 가속도센서, 자이로센서 정보를 이용한 추적기술과 마커리스(markerless) 물체인식 기술이 결합하면서 매우 다양한 가능성을 제시해주고 있다. 실제 'Layer'라는 상용 애플리케이션은 카메라로 주위 환경을 비추면 화면속의 유적지, 커피숍, 공원, 식당 등의 정보가 화면에 나타나며, 목적지를 클릭하면 구글지도와 연동하여 접근 경로 및 거리까지 알려준다. 이와 같은 응용 프로그램을 구동하기 위해서는, 먼저 휴대폰 단말이 내장한 GPS나 지자기센서(전자컴퍼스) 등을 사용하여 단말기의 위치와 카메라가 향하고 있는 방향 데이터를 취득하여 서버로 전송한 후, 그 정보를 근거로 서버 측이 보유하고 있는 물체정보와 카메라 입력영상을 비교하여 물체를 인식하고 인식된 위치에 가상의 그래픽 정보를 표시함으로써 응용 서비스를 구현할 수 있게 된다. 이 기술이 적용되면 적용되면서 사용자는 눈에 보이는 실물과 관련된 다양한 정보를 즉시 확인할 수 있게 되어 이전보다 쉽고 자세하게 정보 취득이 가능하게 되었다.

### 4.5 운동(모션)인식기술

가속도 센서를 휴대폰에 최초로 도입한 것은 2003년에 일본의 후지쯔(Fujitsu)가 제작한 DoCoMo의 라쿠

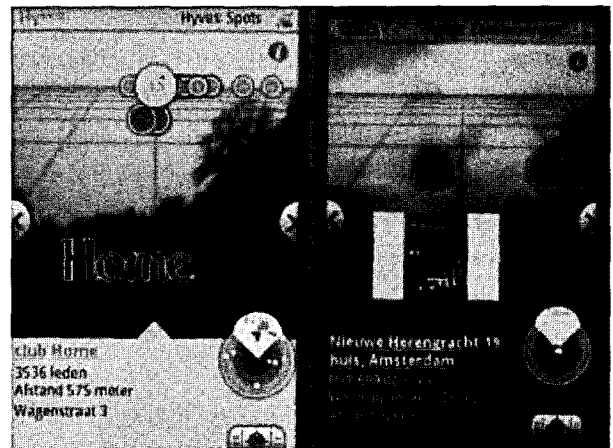


그림 6 Layer 애플리케이션을 이용하여 집을 카메라로 비추어서 부동산 사이트에 중개된 집의 정보를 얻을 수 있다[24]



라쿠(樂樂)폰 F672i이다. 이 이 모델은 신체의 움직임을 가속도 센서로 측정하여 걸음횟수를 측정하고 이를 신체 운동 에너지로 계산하는 기능을 제공하였다. 이것은 기존에 만보기라는 걸음회수 측정 기능을 휴대폰에 적용해보자는 간단한 아이디어에서 처음 휴대폰에 적용이 되기 시작하였다. 그러다가 2004년에 일본 시장에 선보인 Vodafone(Mitsubishi V401D)는 휴대폰의 회전 방향에 따라 화면의 방향을 자동으로 바뀌주는 기능(auto-turn picture)을 선보여 획기적인 선풍을 일으켰다.

이 센서정보를 이용하면 손떨림 방지, 게임 콘텐츠 제어 조이스틱 기능 등을 다양하게 구현할 수 있다. 이 센서의 중요성은 그 확장성에 있다. 허공에 그림을 그리거나 글씨를 쓰는 것을 인식하는 것과 같은 물리적인 동작을 쉽게 인식할 수 있고 센서의 출력이 매우 안정적이라는 것이 큰 장점의 하나이다. 특히 GPS와 연동하여 사용하면 지상에서의 방향, 위치 공간감 등을 게임과 같은 복잡한 입력을 필요로 하는 응용 서비스에 간단히 적용할 수 있다.

일레로 스마트폰을 이용하여 바이올린을 연주하는 'String trio'라는 App은 스마트폰을 바이올린의 활처럼 이용하여 스마트폰을 앞뒤로 흔들면 바이올린 소리를 내는 응용 프로그램이다[25]. 또한 sleep cycle이라는 App은 침대위에 스마트폰을 올려놓고 잠을 자면 사용자의 뒤척임에 따른 움직임을 분석하여 수면 cycle을 만들어 수면패턴을 분석하고 알람시간을 맞추어 놓으면 깰 수 있는 최적의 cycle에 알람을 울려주어 자연스럽게 일어날 수 있도록 도와준다[26]. 이처럼 인간의 활동량을 측정할 수 있는 운동량 감지 센서는 스마트폰 인터페이스의 필수적인 요소로 앞으로 무한한 활용가능성이 있다. 중요 응용분야는 게임, LBS(Location Based Service), 헬스&케어 등에 많은 응용이 기대된다.

#### 4.6 햅틱기술

햅틱(Haptic)의 어원은 '만지다'라는 뜻의 그리스어 'Haptesthai'에서 유래되었으며, 사용자와의 상호작용

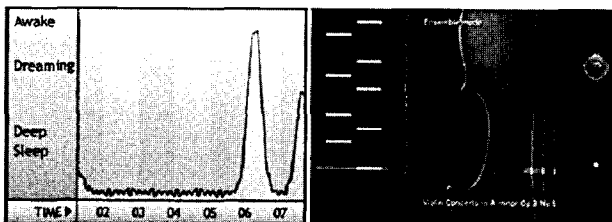


그림 7 Sleep cycle(좌), String trio(우) 어플리케이션의 이용모습(본문참조)

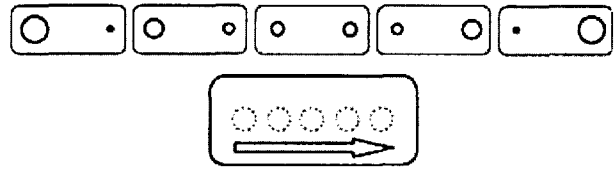


그림 8 다중 진동자를 사용한 진동의 연속적인 공간 이동의 개념도. 진동의 크기를 좌측에서 우측으로 변화시킴에 따라 특화된 감정을 전달할 수 있다.

을 최대의 첨단 기술로 평가하는 현대 정보학에서 “촉각”을 의미하는 단어로 널리 사용되고 있다[27]. 이 기술은 시각적, 청각적 정보가 갖지 못하는 촉각정보만이 갖는 독특한 감성을 전달할 수 있어 앞으로 휴대단말의 사용성을 극대화하기 위한 요소기술로 평가된다. 예를 들어 다중진동자에 의한 진동패턴의 변화(그림 6)는 손 떨림과 같은 사용자의 미묘한 감정 변화를 상대방에게 전달할 수 있다[28]. 또 촉감 이외에도 힘을 반영할 수 있는 조이스틱과 같이 사용자의 역감 표현을 위해서도 이 기술은 사용될 수 있다[29]. 현재는 터치스크린을 이용하여 버튼이나 아이콘을 조작할 때 짧은 진동을 가해 버튼을 누르는 촉감을 강조해주는 단편적인 기술로 응용되고 있다. 이 햅틱 기술에는 랜더링 기술이 가장 중요한데 이것은 사용자가 촉감 혹은 역감을 통해 느낄 수 있는 햅틱 자극을 생성해내는 일련의 과정이며, 다중 감각을 이용한 실감형 기술 구현을 위한 필수적인 요소이다.

#### 4.7 상황인지기술

사람이 일상생활에서 효과적으로 커뮤니케이션 할 수 있는 능력은 직접적인 언어적 정보에만 의존하는 것이 아니라 대화를 나누는 상대에 대한 학습된 관련 정보를 묵시적으로 사용하고 있기 때문이다. 이를 모방하여 기계와 사람과의 커뮤니케이션에서도 사람과 대화하는 것처럼 위치, 방향, 날씨, 주변광의 세기, 몸의 흔들림, 소음 등 주변 상황을 인식하여 효과적인 인터페이스 수단을 제공하는 것이 상황인지 기술이다[30].

상황을 인지하기 위해서는 필수적으로 주변의 상황정보를 인지할 수 있는 다양한 센서가 기기에 장착되어 있어야만 한다. 센서를 통해 취득된 신호는 전처리, 신호변환을 거쳐 의미 있는 정보로 변환된 다음, 상황 모델링, 지식 추론을 위한 온톨로지 기술 등과 결합되어 인터페이스를 위한 새로운 정보로 사용될 수 있다. 마이크로소프트에서는 이러한 요소기술들을 이용하여 전화벨이 울렸을 때 사용자가 인지하고 전화기를 손으로 잡으면 볼륨이 줄어들거나, 전화

기를 주머니 속에 넣어 전화를 무시하면 벨소리가 정지하며, 사용자가 전화를 계속 잡고 있는 상황에서 전화가 오면 자동으로 진동모드로 변환되는 응용기술을 개발하였다[31]. 이밖에도 사용자가 스마트폰을 통해 책이나 동영상을 보던 도중 지나가는 사람과 대화를 하게 되었을 때 마이크를 통해 들어온 음성 신호와 카메라 정보를 통하여 사용자의 시선의 위치를 분석하여 디스플레이를 켜고 끄는 기능을 하는 기술도 개발되었다[32]. 이러한 상황인지 기술은 사용자의 주변상황을 분석하여 전원절약, 보안, 사용편리성 등의 개선에 큰 역할을 하고 있다.

#### 4.8 건강관리(Health-Care)기술

바이오센서는 앞서 기술한 바와 같이 생물이 가지고 있는 화학적 센싱기능을 이용하여 물질의 성질이나 주변 상태를 감지할 수 있는 센서를 말한다. 현재 사용되고 있는 바이오센서들의 가장 큰 문제점은 센서의 정확도가 낮고 소형화가 어렵다는 것이다. 정확한 양을 측정해야 하는 것과 아울러 또 하나의 난점은 신체에 센서를 삽입하거나 채혈과 같이 신체에 물리적 조작을 가하지 않고 비파괴적으로 측정값을 얻을 수 있는 센서를 구현하는 것이다. 바이오센서를 응용하는 건강관리기술은 미래 복지 산업의 전망과 더불어 가장 부가가치가 높은 스마트폰 응용 서비스 산업을 일으킬 것으로 기대되고 있다.

현재 바이오센서와 모바일 기기의 융합인터페이스로 사용화 된 제품으로는 당뇨폰과 UV폰을 들 수 있다. 당뇨폰은 채혈을 하여 직접 성분분석을 하는 방법과 마이크로파를 이용하여 무채혈로 혈당을 체크하는 방법으로 크게 나누어지며, 매일 혈당을 체크해야 하는 당뇨병자들의 생활패턴을 고려할 때 매우 유용할 것으로 예상된다. 또한 UV센서 내장 스마트폰은 야외의 자외선 농도를 측정하여 피부를 위해 어떻게 대처해야 하고 화장품은 어떤 것을 사용하는 게 좋은지 자동적으로 화면에 표시해 주는 기능으로 햇빛에 민감한 여성이나 북유럽, 지중해, 카리브연안 등의 지역에서 큰 호응을 얻을 수 있을 것으로 보고 있다[32]. 그 외에 음주측정이 가능한 스마트폰이나 간 기능, 심장질환 등을 진단 할 수 있는 기술도 연구 개발 중이다. 하지만 바이오센서는 인체를 대상으로 하는 것이기 때문에 각종 법 규제와 까다로운 인증과정을 거쳐야 하므로 개발 후 실용화는 쉽지 않다.

### 5. 결론 및 향후 전망

각종 시장조사와 기술발전 동향을 근거로 볼 때 향

후 미래 사회에서 스마트폰의 영향력은 결정적이며 이와 관련한 상품의 국제적 경쟁력에 그 나라 산업 경쟁력을 좌우한다는 것은 주지의 사실이다. 우리나라가 한동안 유선 인터넷 망을 기반으로 세계적인 IT 산업국으로서 최강자의 위치를 견지해 왔으나 새로 등장한 무선 인터넷 서비스 분야에서 스마트폰 기술의 부재로 한동안 고전을 면치 못할 것으로 예상되고 있다. 그 중에서 스마트폰의 경쟁력을 좌우할 인터페이스 기술은 무엇보다도 시급히 확보해야 할 요소 기술이다. 첨단 인터페이스 기술을 적용한 서비스 상품들이 앞으로 우리 미래 사회의 모습을 바꿔줄 것으로 예상되고 있다. 본 논문은 최근 화제가 되고 있는 스마트폰 인터페이스 기술과 관련하여 요소기술을 분류하고 응용서비스를 예로 들어 그 발전 가능성에 대해 기술하였다.

하루가 다르게 발전하는 인터페이스 기술을 짧은 지면으로 전부 소개한다는 것에는 많은 무리가 있다. 특히 관련 기업들이 최고의 산업비밀로 취급하면서 제품의 판매와 동시에 인지되는 첨단 기술은 예측하기에는 어려움이 따른다. 본고에서는 스마트폰 인터페이스 기술을 4가지로 크게 분류하여 각 인터페이스별 요소기술과 응용 예에 대해 기술하였다. 인터페이스의 흐름을 살펴보면 과거 이동통신 단말기를 주력 상품으로 판매할 때는 기종마다 다른 인터페이스 기술을 기기의 킬러 콘텐츠로서 소비자에게 어필해왔지만 현재의 스마트폰에 와서는 인터페이스 기술이 평준화 되어 대부분의 기기들은 유사한 인터페이스 형태를 보이고 있다. 예를 들면 현재 출시되는 대부분의 스마트폰이 OS만 다를 뿐 가속도, 지자기 등의 몇몇 센서들과 싱글 혹은 멀티터치 스크린, 풀터치의 대형 화면, GPS와 WiFi의 사용 등으로 고착화 되고 있다. 이는 인터페이스 기술 발전이 안정화 단계에 이르러 표준 모델이 정립되었다고 생각할 수도 있지만 발전을 위한 혁신적인 패러다임 변화의 한계에 도달했다고도 볼 수 있다. 하지만 개발자들의 끊임없는 발전을 향한 노력은 기존 인터페이스 기술의 융합을 통하여 새로운 콘텐츠를 만들어 내며 스마트폰의 성장을 이끌어낼 것으로 예상되고 있다.

한 조사 자료에 따르면 스마트폰을 사용하는 이유에 대한 질문에 단말기 기능 및 성능이 좋아서 사용한다는 응답이 15.4%, 이에 비해 풍부한 애플리케이션을 사용해보고 싶어 사용한다는 응답이 45.7%에 달해 무려 3배나 많은 사용자들이 콘텐츠를 즐기기 위하여 스마트폰을 구매한 것으로 나타났다[33]. 오픈마켓을 통해 거래되는 콘텐츠의 양과 질이 스마트폰의 성

장 동력으로서 매우 중요하다는 것을 알 수 있는 것이다. 이 현상은 앞으로 인터페이스 관련 기술개발도 다양한 콘텐츠와 서비스를 의식하면서 이루어져야 한다는 것을 의미한다.

앞으로 데이터서비스가 중심이 되는 제4세대 통신망시대에 있어서 인터페이스 기술은 더욱더 그 중요성이 인식될 것으로 예상된다. 다양한 서비스를 제공하기 위해서는 서비스에 특화된 인터페이스 기술이 반드시 필요하기 때문이다. 개인의 다양성을 지원하면서 인간의 미묘한 감정까지를 전달할 수 있는 지능화되고 사용하기 편한 인터페이스가 스마트폰 기술의 핵심이 될 것으로 예상할 수 있다. 이 논문이 이 분야의 기술 발전에 조금이라도 기여하길 기원한다.

### 참고문헌

- [1] Apple Reports Second Quarter Results, <http://www.apple.com/pr/library/2010/04/20results.html>
- [2] <http://www.hani.co.kr/arti/economy/it/418864.html>
- [3] 신동형, “3G 아이폰이 초래할 모바일 시장의 변화”, pp.45-50, LG Business Insight 2008. 7. 23.
- [4] 권기덕, “스마트폰이 열어가게 미래”, 삼성경제연구소, 714호, 2010.
- [5] Alan Dix et al, Human-Computer Interaction, Prentice Hall, 2004.
- [6] 이어령, 디지털로그, 생각의 나무, 2006
- [7] Karin Leichtenstern and Elisabeth Andre, “User-Centered Development of Mobile Interfaces to a Pervasive Computing Environment”, in Proc. of 1st International Conference on Advances in Computer-Human Interaction, pp114-119, 2008.
- [8] Wikipedia, <http://ko.wikipedia.org>
- [9] 임상연, 김윤희, 윤정혁, 휴대폰 UI 응용 기술 동향, 정보처리학회지 제15권 제4호, pp.59-64 1226-9182, 2008
- [10] Sam Fintz & Chitiz Mathema, “멀티터치 올-포인트(Multi-Touch All-Point) 터치 스크린: 유저 인터페이스 디자인의 미래”, 월간 전자부품, 2010, 4월호 22쪽
- [11] Apple multi-touch 특허자료, US2008/0122796 A1, May 29, 2008, <http://www.google.com/patents?id=3rSqAAAAEBAJ>
- [12] Apple, Patent : EP1774429, Gestures for Touch sensitive input devices
- [13] Apple, Patent : US7663607, Multipoint touchscreen
- [14] Magic mouse, <http://store.apple.com/kr/>
- [15] Microsoft Mouse 2.0, <http://www.microsoft.com/appliedsciences/content/projects/Mouse20.aspx>
- [16] Apple, Patent : US2007-0152966, Mouse with optical sensing surface
- [17] 남상엽, 전은희, 박인정, 실시간 임베디드 음성인식 시스템, 대한전자공학회, 제40권 제1호, pp.74-81, 2003.
- [18] Google Voice, <http://www.google.com/googlevoice/about.html>
- [19] 정동영, “‘증강현실’이 가져올 세계변화”, SERI 경영노트 제46호, 2010. 3.
- [20] 일본 QR코드 시장 현황, INFIDES Research & Consulting, 2006.
- [21] ScanSearch, <http://www.scan-search.com/>
- [22] Intel, “User-aware Platform”, <http://www.intel.com/cd/corporate/pressroom/apac/kor/date/2005/236450.htm>
- [23] String trio, <http://itunes.apple.com/kr/app/id342414859?mt=8>
- [24] Sleep Cycle, <http://www.lexwarelabs.com/sleepcycle/>
- [25] 손미숙, 신희숙, 박준석, 한동원, “착용형 컴퓨터를 위한 햅틱 기술 동향”, 전자통신동향분석, 제20권, 제5호, pp. 2-4, 2005.
- [26] Chilwoo Lee, Chonnam National University “Intelligent user Interface Platform for next Generation Mobile Devices”, Research Report
- [27] 최승문, 햅틱스와 과학적 데이터 지각화, 기계저널 47권 2호, pp.50~56, 2007
- [28] 류승완, “상황인식(Context Awareness) 컴퓨팅 기술 동향”, 정보통신진흥원 기술보고자료 FOCUS.
- [29] Hinckley, K., Pierce, J., Sinclair, M., Horvitz, E., Sensing Techniques for Mobile Interaction, ACM UIST 2000 Symposium on User Interface Software & Technology, CHI Letters 2 (2), pp. 91-100. Best Paper Award of UIST 2000.
- [30] VERTEGAAL, R., DICKIE, C., SOHN, C., AND FLICKNER, M. 2002. Designing attentive cell phone using wearable eye-contact sensors, In Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computer Systems (April).
- [31] 김태진, “바이오센서”, 한국생물공학회지, 제22권 제6호 제107호, pp.421-425 1225-7117, 2007.
- [32] [http://www.ilovehandphone.co.kr/mobilelife/?msec-tion=4&mitems=2&num\\_seq=137&page=21](http://www.ilovehandphone.co.kr/mobilelife/?msec-tion=4&mitems=2&num_seq=137&page=21)
- [33] K리서치, 국내 이동전화 서비스 가입자 76,496명을 대상으로 스마트폰 구매 의향조사 결과, 2008. 11, 정책연구센터 재인용

약력



**김동민**

2010 전남대학교 전기공학과 졸업(학사)  
2010~현재 전남대학교 전자컴퓨터공학부 석사  
과정  
관심분야: 컴퓨터 비전, 임베디드 시스템  
E-mail : kadmin17@nate.com



**이철우**

1986 중앙대학교 전자공학과 졸업(학사)  
1988 중앙대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학  
석사)  
1992 동경대학교 대학원 전자공학과 졸업(공학  
박사)  
1992~1995 이미지 정보과학 연구소 수석 연구  
원 오사카 대학 기초공학부 협력연구원  
1995 리츠메이칸 대학 특별초빙강사  
1996~현재 전남대학교 전자컴퓨터정보통신 공학부 교수  
관심분야: 컴퓨터 비전, 멀티미디어 데이터베이스, 컴퓨터 그래픽스  
E-mail : leecw@chonnam.ac.kr