



특집 09

모바일 단말기에서 어플리케이션의 센서 응용 기법



정종진·김지연 (대진대학교)

-
- 목 차 »
1. 서 론
 2. 모바일 단말기의 센서 기술 동향
 3. 모바일 단말기에서 센서 응용 사례
: 내장센서를 이용한 아바타 생성 기법
 4. 결 론
-

1. 서 론

최근 들어 스마트폰과 같은 모바일 단말기에서 하드웨어적 차별화가 한계에 다다르면서 감성 UX(User eXperience)와 같은 소프트웨어적 이슈가 점점 중요해지고 있다. 특히 애플이 아이폰을 통하여 터치스크린을 기반으로 한 혁신적 인터페이스와 다양한 프로그램 실행 방식을 제시하면서 UI/UX의 중요성이 대두되었으며 다른 모바일 단말기 제조업체들도 UI/UX 개발에 열을 올리고 있다. 모바일 단말기가 제공하는 하드웨어적 특성과 장점을 제대로 활용하기 위해서는 UI/UX의 의미가 점점 중요해지고 있다^[5,6]. 이러한 인터페이스 기술개발에 영향을 미치는 요소들은 다양하게 있으나, 이 중에서 센서는 모바일 단말기의 특성을 최대한으로 활용하기 위해 다양한 형태로 사용되고 있다. 즉 모바일 단말기가 PC를 뛰어넘어 혁신적인 인터페이스 서비스를 제공할 수 있는 것은 그 안에 탑재된 다양한 유형의 센서 덕분이

다. 모바일 단말기에는 카메라, 마이크, GPS, 조도 센서, 자이로스코프, 가속도 센서, 근접 센서, 중력 센서 등이 내장되어 있다. 기존의 모바일 단말기에서는 GPS와 근접센서, 자이로스코프 등이 주로 활용되어 단말기와 사용자가 상호작용할 수 있도록 도와주는 역할을 수행하였다. 예를 들어, 지도 앱에서는 A-GPS(Assisted GPS)를 이용하여 LBSNS(Location Based Social Network Service)라고 하는 포스퀘어(Foursquare), 아임IN, 골프샷GPS 등 위치 정보 기반의 서비스를 제공하였다^[9]. 또한 근접센서를 이용하여 단말기 간의 정보 교환을 직관적으로 수행하는 Bump와 같은 앱이 등장하였으며 최근에는 증강현실이나 게임과 맞물려서 iButterfly나 Gun Range와 같은 앱들이 등장하고 있다^[11]. 본 기고에서는 이렇듯 모바일 단말기에서 센서가 기계와 사용자간 또는 사용자와 어플리케이션 간에 효율적인 인터페이스 역할을 수행한다는 관점에서 모바일 단말기에서 지원하는 센서의 종류와 이를 이용한 어플리케이션들을

살펴본다. 특히 센서를 기반으로 직관적으로 비실사적 렌더링(NPR: Non-Photorealistic Rendering)을 수행하는 방법을 구체적인 사례로 소개하기로 한다.

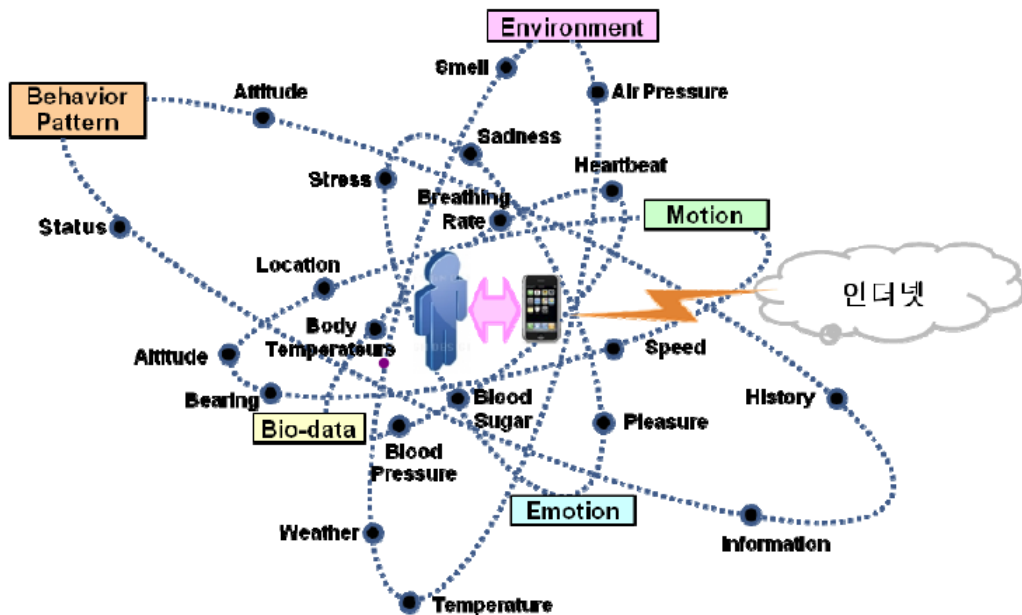
2. 모바일 단말기의 센서 기술 동향

모바일 단말기의 보급이 일반화됨에 따라 성능이 급속도로 좋아지고 있다. 이에 따라 모바일 단말기에서 제공하는 다양한 어플리케이션들이 내장센서를 활용하기 시작했다. 최근 이슈가 되고 있는 증강현실(Augmented Reality) 앱이나 3D 게임 등은 GPS, 가속도, 중력 센서 등을 활용한 대표적인 어플리케이션이다. 현재까지 모바일 단말기 센서는 위치, 방향, 속도 등 주변 상황을 감지하는데 주로 활용되고 있다, 그러나 향후에는 신체 정보, 사용자 행동, 감정 등을 인식하는 정밀 장치로서 기능이 확대될 것으로 예상된다. 더 나

아가서는 모바일 단말기 센서를 기반으로 인간의 감성을 자극할 수 있는 맞춤형 지능형 어플리케이션들이 많이 개발될 것이고, 인간과 기기가 교감하면서 통신할 수 있는 디지센서스(DigiSensus) 형태로 발전할 것이다^[1].

2.1 모바일 단말기의 센서 종류 및 적용 사례^[1,4,5,6,8]

MEMS(Micro-ElectroMechanical Systems) 기술의 발달로 첨단 기능을 가진 센서들이 초소형화 되면서 스마트폰을 비롯한 모바일 단말기 탑재 센서의 종류도 지속적으로 증가하고 있다. 카메라, 마이크뿐만 아니라 스마트폰이 등장하면서 가속도, 중력, 근접, 자자기 센서 등이 단말기 내 빠르게 탑재되고 있다. 최근 출시한 아이폰 4에는 자이로스코프 센서까지 탑재되면서 스마트폰에는 다양한 센서들이 고도로 집약되고 있으며



출처: KT 종합기술원 Technology Hot Issues, 2010.11

(그림 1) 인간과 교감하는 스마트폰 센서

기능이 더욱더 확장되는 추세에 있다. 더욱이 향후에는 오감 센싱이 가능한 후각, 미각 센서까지 탑재될 것으로 예상되고 스마트폰의 모션인식 정밀도를 높여주는 보정 센서들도 속속들이 개발 중이다. 이러한 추세에 맞추어서 모바일 단말기용 센서 시장 규모도 2009년 약 35.5억 달러에서 2015년 79.1억 달러 규모로 연평균 약 20% 성장할 것으로 예상되고 있다. 모바일 단말기에 내장된 센서의 종류와 적용기법을 살펴보면 다음과 같다.

2.1.1 카메라 센서

카메라는 외부 빛의 광량을 렌즈로 감지해서 디지털 영상 데이터로 변환해 주는 센서로서, 모바일 단말기에서의 내장카메라는 디지털 장치 속의 대표적인 아날로그 장치에 해당한다. 내장카메라는 손톱 크기만 한 모듈에 렌즈, CMOS/CCD 영상센서, 셔터유닛 등이 포함되어 있는데 크기는 작지만 카메라의 활용도가 높아짐에 따라 일반적인 휴대용 디지털 카메라를 대체할 만큼 성능이 높아지고 있다. 예를 들어, 아이폰 4S에 내장된 카메라는 광학적 성능을 개선하기 위해 5개의 렌즈가 들어가 있으며 이면조사 방식의 센서를 적용했다. 기존의 센서들은 빛을 받는 부분 앞에 전기회로 배선이 위치하고 있어서 렌즈로 입사되는 빛의 양이 적는데 반해 아이폰 카메라의 이면조사 센서는 전기회로 배선을 뒤쪽에 위치시켜서 입사되는 광량을 늘려줌으로써 더욱 밝고 선명한 사진을 찍을 수 있도록 하였다. 또한 많은 내장카메라들이 조리개 값을 2.8까지 확보하여 어두운 영역에서의 촬영이 개선되고 있다. 카메라의 해상도도 크게 향상되고 있는데 최근 출시된 갤럭시 S4 스마트폰의 경우에는 각각 전면 카메라가 200만 화소, 후면 카메라가 1300만 화소가 넘는 성능을 보이고 있으며 360도 파노라마

촬영기능도 제공하고 있다. 한편으로는 내장카메라에도 3D 기능이 추가되고 있다. LG 옵티머스의 경우에는 3D 모델이 이미 출시되어 3D 영상을 감상하는 것은 물론 3D 촬영을 하여 네트워크로 공유할 수 있다. 더욱이 아마존에서 개발하고 있는 스마트폰의 경우 특수 안경을 착용하지 않고도 사람의 망막추적 기술을 사용하여 영상을 홀로그램과 3차원 각도로 구현한다고 한다.

모바일 단말기 내장 카메라는 기본적으로 사진이나 동영상 촬영하는 범위를 벗어나 다양한 용도로 활용되고 있다. 2차원 바코드나 명함 또는 3차원 QR 코드를 인식하는데 사용되거나 사용자의 얼굴 및 눈동자를 인식하여 단말기의 사용을 효율적으로 사용하는데 활용되고 있다. 구글은 얼굴인식 전문업체인 '뷰들(Viewdle)'을 인수하여 안드로이드 서비스를 제공하고 있는데 뷰들 소셜 카메라로 사진을 찍고 사진 속 사람의 얼굴을 누르면 사용자의 페이스북이나 트위터 계정과 연계된 친구를 보여준다. 팬택의 베가 LTE EX는 근접센서 및 조도센서와 결합하여 모션인식(Motion Capture)까지 가능하게 하고 있다. LG 옵티머스 3D는 3D 촬영을 제공하고 있으며 이는 곧 3D 입체의 인식까지 가능하게 할 것으로 예상된다. 구글 글래스의 카메라는 거의 최고의 기능을 제공하고 있는데 착용상태에서 링크를 한번 하면 바로 앞의 풍경이 찍히고 이를 바로 통신으로 전송할 수 있다.

2.1.2 마이크 센서

마이크는 소리를 공기 압력의 변화에 의해 전기적인 신호로 변환하는 센서로서, 역사가 가장 오래되었고 모바일 단말기의 폰 역할에 없어서는 안 될 기본 요소이다. 현재 ECM(Electric Condenser Microphone)이 보편적으로 사용 중이나 최근 개발된 MEMS 마이크로폰은 ECM보다 감도가 뛰

어나며 스마트폰에 탑재가 확대되고 있는 추세이다. 마이크는 다른 센서들에 비해 센서로서의 기능적 발전은 그다지 이루어지지 않고 있으나 활용도는 크게 높아지고 있다.

최근 출시되고 있는 스마트폰들은 대부분 음성인식을 통한 명령어 전달 기능을 포함하고 있다. 구글에서는 사용자가 마이크에 음악을 들려주면 데이터베이스와 대조해서 어떤 음악인지 판별하여 제목과 가사 등의 정보를 알려준다. 아이폰의 Siri 앱은 음성인식 기반의 지능형 가상 개인비서(Virtual Personal Assistant) 서비스를 제공하는데 마이크 센서를 통해 사용자의 음성 명령을 인지하고 해석해서 원하는 정보를 검색 및 제공한다. 이와 비슷하게 아마존이 지난해 말 안드로이드와 iOS에서 모두 동작하는 음성인식 앱인 ‘앤비(Evi)’와 ‘이보나(Ivona)’를 인수했는데 이는 아마존의 스마트폰에 적용하기 위한 것이다. 이밖에도 스마트폰에 기본 기능으로 음성인식을 포함시킨 것으로는 삼성 갤럭시의 S보이스, LG 옵티머스의 Q보이스 등이 있다. 또한 자동차업계에서 화두가 되고 있는 미러링크(Mirror Link) 분야에서도 음성인식 기술은 필수요소 중 하나이다. 지난 3월 차량용 임베디드 솔루션을 개발하는 MDS 테크놀로지사가 한 세미나에서 ‘네오링크’라는 미러링크 헤드유닛을 시연했는데 이는 미러링크를 통해 자동차에 부착된 네비게이션 화면에 스마트폰의 내용을 통신으로 연결시키는 것이었다. 즉 차량과 스마트폰에 음성 입력이 준비되면 차량용 마이크로 음성을 입력받아 스마트폰의 음성인식 앱으로 그대로 연결해 준다. 스마트폰에서 마이크 센서를 활용한 어플리케이션 사례로는 iStethoscope 앱이 있다. 이 앱에서는 스마트폰을 가슴에 대면 마이크 센서가 심장박동 소리를 인식하고, 심박수를 측정해서 결과를 이메일로 전달하거나 화면에 심음도 형태로 표시해준다.

2.1.3 터치 센서^[8]

터치 센서는 모바일 단말기에서 손이나 펜을 터치하여 정보를 입력받기 위해 사용하는 센서로서, 센서라기보다는 디스플레이 장치에 가까우며 모바일 단말기의 UI에서 없어서는 안 될 필수 요소이다. 아이폰의 기본 UI를 구현하는데 사용된 것을 시작으로 거의 모든 스마트폰과 태블릿 PC, 노트북, DID(Digital Information Display) 제품에 적용되고 있다. 터치 센서는 구현 방식에 따라 크게 저항막 방식(Analog Resistive)과 정전용량 방식(Capacitive Overlay)로 분류된다. 저항막 방식은 스크린이 상부전극(가동전극)과 하부전극(고정전극)을 서로 대향시켜 점상의 도트 스페이스 또는 필름 스페이스로 격리된 구조 하에서 상부전극의 위에서 손가락이나 펜으로 누르면 하부전극과 접촉되는 지점을 점점으로 전위를 출력하여 좌표를 계산하거나 전류 분포비에 따라서 좌표를 계산하는 방식이다. 정전용량 방식은 강화유리 양면에 투명한 특수 전도성 금속을 코팅하고 패턴화한 후 독립 전극을 다수 배치한 스크린에 전압을 걸어주면 고주파가 센서 전면에 퍼지게 되는데, 이 상태에서 손으로 스크린을 접촉하면 센서의 수신부에서 변형된 파형을 감지하여 위치 계산하는 방식이다. 이 밖에도 터치스크린의 네 꼭지점에 음파 발신기와 음파 수신기를 장착한 뒤 반사경으로 터치스크린의 표면에 좌표평면을 만들어 화면을 터치하려는 물체가 일으키는 파장의 교란으로 좌표를 측정하는 초음파 방식, 터치스크린의 네모서리에 광 트랜지스터와 적외선 LED를 마주보게 장착하여 터치스크린의 표면에 좌표평면을 만들어 터치하려는 물체가 단절시키는 적외선의 흐름으로 좌표를 계산하는 적외선 방식 등이 있다. 이 중 정전용량 방식은 멀티터치 및 부드러운 터치가 가능하기 때문에 모바일 단말기에서 많이 채택하고 있다.

터치 센서 기술은 20인치 이상의 디스플레이에 적용 가능한 대형 터치 센서 기술, 두 개 이상의 터치 신호를 동시에 감지할 수 있는 멀티 터치 센서 기술, 플렉시블 디스플레이에 적용 가능한 플렉시블 터치 센서 기술, 햅틱(Haptics) 피드백이 가능한 촉각 센서 기술 등이 있다. 현재까지는 터치 센서는 단순히 터치감만 인식하고 있으나 삼성, LG, 애플, 노키아 등 기업과 연구소에서 터치와 압력을 동시에 측정할 수 있는 터치 패널을 연구하고 있다. 또한 햅틱 피드백 기술은 실감 인터페이스 구현에 중요한 기술로서 햅틱폰, 아이폰 4, PMP 등에서 활용되고 있으며 터치스크린과 햅틱 인터페이스를 연동시키는 연구가 진행 중에 있다. 따라서 향후에는 스크린을 터치할 때 sticky, bumpy, waxy, smooth, pleasant, unpleasant, vibration, friction 등 다양한 느낌을 표현할 수 있어서 이를 활용한 어플리케이션들도 활발하게 개발될 것으로 보인다.

2.1.4 근접 센서

근접 센서는 물리적인 접촉 없이 전자계의 힘을 이용하여 검출 대상이 근접했을 때 검출 대상 물체의 유무를 판별하는 무접촉 방식의 검출 센서로서, 구체적으로는 근접하는 물체의 존재여부, 통과, 연속흐름, 적체 등의 감지 및 위치제어에 사용된다. 근접 센서는 보통 스마트폰을 얼굴에 가까이 대면 터치 기능을 차단하거나 스마트폰을 주머니에 넣는 경우에 화면이 자동으로 꺼지게끔 하는데 활용된다. 또한 블루투스나 같은 통신 모듈과 함께 사용되어 스마트폰과 스마트폰을 가까이 대서 파일을 한 쪽에서 다른 쪽으로 옮기도록 하는데 활용된다.

2.1.5 조도 센서

조도 센서는 주변 밝기에 따라 화면의 디스플

레이 조도를 자동으로 조절해 주는 센서이다. 보통 모바일 단말의 전력소모량을 줄이고 눈의 피로감을 덜 수 있도록 밝은 곳에서는 화면 조도를 높이고 어두운 곳에서는 낮추도록 설정된다.

2.1.6. 중력 센서(G센서)

중력 센서는 전자기기에 탑재되어 지구의 중력이 어느 방향으로 작용하는지를 탐지해 물체 움직임을 감지하는 센서이다. 예를 들어, MP3장치가 갑자기 떨어지는 것을 감지해 충격을 미연에 방지한다거나 대륙간탄도미사일의 방향성을 제어하는 역할에도 사용된다. 이 밖에도 일부 차량 충돌 시 방향을 기록하는 등 많은 디지털기기에 활용 범위가 확대되고 있다. 모바일 단말기에서는 사용자가 단말기를 들고 있는 방향을 감지해서 디스플레이 방향(가로, 세로)을 자동으로 회전하는 기능에 사용된다. 특히 모바일 증강현실의 구현을 위해서는 중력 센서가 필수적이다. 예를 들어, 모빌리지(Mobilizy)사에서 만든 ‘위키투드(Wikitude)’ 어플리케이션을 보면, 이용자가 자신의 모바일 장치에서 물체나 표지물을 가리키면, 어플리케이션은 그 해당 상황 정보를 제공하기 위해 GPS와 가속도계, 나침반 데이터를 사용한다.

2.1.7 GPS 센서

위성위치 확인 시스템을 통해 물체의 시간 및 위치 정보 획득이 가능한 센서로서, 스마트폰 등 모바일 제품에 탑재가 보편화되어 있다. GPS 센서는 주로 내비게이션을 비롯한 교통안내, 장소 제공 등 다양한 어플리케이션에서 위치 파악 및 거리 계산하는데 활용되고 있다. 예를 들어, 골프 관련 앱에서는 GPS 센서를 통해 현재 내 위치와 홀의 위치, 남은 거리를 골프장 사진 위에 보여줌으로써 샷을 정교하게 하는데 도움을 준다. GPS

를 이용한 위치 기반 모바일 광고는 구글과 애플에서 초점을 맞추고 있는 핵심 서비스이다.

2.1.8 가속도 센서

가속도 센서는 단위시간당 물체 속도의 변화, 진동, 충격 등 동적 힘의 변화를 감지하는 센서로서, 지자기 센서와 더불어서 방위각을 탐지하거나 기울기 변화, 흔들림 등 물체 움직임까지도 감지가 가능하기 때문에 모바일 단말기에 많이 탑재되고 있다. 초기에는 2축 가속도 센서가 주류였으나, 최근에는 MEMS 기술을 적용한 3축 가속도 센서가 보편화되고 있다. iButterfly라는 앱에서는 증강현실과 지자기/가속도센서, 위치정보 등을 결합하여 모바일 쿠폰을 제공하는 서비스를 하고 있다. 가속도 센서는 자동차, 기차, 선박, 항공기 등 각종 수송수단과 공장자동화, 로봇 등의 제어시스템에서 필수적으로 사용되는 센서이다.

2.1.9 자이로스코프 센서

기존의 가속도 센서에 각각 회전을 넣어 상하, 좌우, 전후 등의 총 6축을 인식할 수 있게 하여

좀 더 정밀한 동작을 인식할 수 있도록 하는 센서이다. 즉, 높이와 회전, 기울기 등을 감지할 수 있어서 가속도 센서와 연계할 경우 정교한 동작 인식이 가능하다. 이처럼 3축 가속도 센서에 자이로스코프를 결합하면, 개발자들은 6축의 방향에서 움직임을 감지할 수 있는 애플리케이션을 만들 수 있다. 즉 닌텐도 Wii의 게임 조정기와 유사한 기능을 모바일 단말기에 부여할 수 있게 된 것이다. 이에 따라 아이폰 4에 처음으로 탑재된 이후로 삼성 갤럭시 탭, 팬택 베가 S에서도 탑재되는 등 최근 출시되는 스마트폰과 태블릿에 많이 탑재되고 있다.

2.2 모바일 단말기 플랫폼의 센서 지원 현황^[10,11]

모바일 단말기들은 단말기 모델에 따른 사양과 단말기에 탑재된 플랫폼 및 각 플랫폼의 버전별로 지원 가능한 센서들이 약간씩 다르다. 안드로이드를 탑재한 모바일 단말기들은 (그림 2)와 같이 플랫폼의 버전에 따라 다르고, iOS를 탑재한

Sensor	Android 4.0 (API Level 14)	Android 2.3 (API Level 9)	Android 2.2 (API Level 8)	Android 1.5 (API Level 3)
TYPE_ACCELEROMETER	Yes	Yes	Yes	Yes
TYPE_AMBIENT_TEMPERATURE	Yes	n/a	n/a	n/a
TYPE_GRAVITY	Yes	Yes	n/a	n/a
TYPE_GYROSCOPE	Yes	Yes	n/a ¹	n/a ¹
TYPE_LIGHT	Yes	Yes	Yes	Yes
TYPE_LINEAR_ACCELERATION	Yes	Yes	n/a	n/a
TYPE_MAGNETIC_FIELD	Yes	Yes	Yes	Yes
TYPE_ORIENTATION	Yes ²	Yes ²	Yes ²	Yes
TYPE_PRESSURE	Yes	Yes	n/a ¹	n/a ¹
TYPE_PROXIMITY	Yes	Yes	Yes	Yes
TYPE_RELATIVE_HUMIDITY	Yes	n/a	n/a	n/a
TYPE_ROTATION_VECTOR	Yes	Yes	n/a	n/a
TYPE_TEMPERATURE	Yes ²	Yes	Yes	Yes

출처 : 안드로이드 개발자 API 가이드

(그림 2) 안드로이드 플랫폼별 이용가능 센서

Key	Description
accelerometer	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of accelerometers on the device. Apps use the Core Motion framework to receive accelerometer events only device orientation changes.
armv6	Include this key if your app is compiled only for the armv6 instruction set. (iOS 3.1 and later)
armv7	Include this key if your app is compiled only for the armv7 instruction set. (iOS 3.1 and later)
auto-focus-camera	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) autofocus capabilities in the device's still camera. Although most developers should not need to include this key, photography or requires sharper images in order to perform some sort of image processing.
bluetooth-le	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of Bluetooth low-energy hardware on the device. (iOS 5 and later.)
camera-flash	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of a camera flash for taking pictures or shooting video. Apps use the UIImagePickerController interface to capture images.
front-facing-camera	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of a forward-facing camera. Apps use the UIImagePickerController interface to capture video.
gamekit	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) Game Center. (iOS 4.1 and later)
gps	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of GPS (or AGPS) hardware when tracking locations. (You should include this key only if you need high level accuracy, you should also include the location-services key. You should require GPS only if your app needs location data more accurate than the cellular or Wi-Fi radios might provide.)
gyroscope	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of a gyroscope on the device. Apps use the Core Motion framework to retrieve information from the gyroscope.
location-services	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the ability to retrieve the device's current location using the Core Location framework. (This key refers to the high level accuracy, you should also include the gps key.)
magnetometer	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of magnetometer hardware. Apps use this hardware to receive heading-related events through the Core Location framework.
microphone	Include this key if your app uses the built-in microphone or supports accessories that provide a microphone.
opengles-1	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of the OpenGL ES 1.1 interfaces.
opengles-2	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of the OpenGL ES 2.0 interfaces.
peer-peer	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) peer-to-peer connectivity over a Bluetooth network. (iOS 3.1 and later)
sms	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of the Messages app. You might require this feature if your app opens URLs with the sms scheme.
still-camera	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of a camera on the device. Apps use the UIImagePickerController interface to capture images.
telephony	Include this key if your app requires (or specifically prohibits) the presence of the Phone app. You might require this feature if your app opens URLs with the tel scheme.

출처: iOS App Programming Guide

(그림 3) iOS 플랫폼별 이용가능 센서

단말기들은 (그림 3)과 같이 버전별 지원 가능한 센서들이 다르다. 따라서 센서를 활용하여 어플리케이션을 개발하고자 할 경우 플랫폼별 지원 센서들의 종류를 고려하여야 한다.

(그림 2)에서 ¹로 표시된 센서는 안드로이드 1.5(API level 3)에 추가되었으나 안드로이드 2.3(API level 9)까지는 활용할 수 없었다. ²로 표시된 센서는 이용가능하나 그동안 사용이 중지되어 왔다. (그림 3)에서 보면 기본적으로 iOS에서는 안드로이드보다 지원 가능한 센서들의 종류가 적은 것을 볼 수 있다. 그러나 안드로이드와는 달리 자이로스코프를 일찍부터 지원해왔으며 가속도 센서와 결합하여 단말기의 움직임과 방향을 정교하게 감지할 수 있도록 제공함으로써 어플리케이션 개발의 질을 높이도록 하였다. 또한 카메라 센서 부문에서 다양하게 키값을 설정할 수 있

도록 하여 시각 기능을 강화한 것을 눈여겨 볼 수 있다.

3. 모바일 단말기에서 센서 응용 사례 : 내장센서를 이용한 아바타 생성 기법

본 절에서는 어플리케이션에서 센서를 직관적 UI로 적용한 예를 살펴본다. 최근 페이스북, 트위터와 같은 SNS(Social Network Service)를 비롯한 전화, 채팅 등의 다양한 형태의 네트워킹 기능이 활성화됨에 따라 이들 네트워크 내에서 사용자를 대표하는 아바타가 많이 활용되고 있다. 그러나 현재까지의 아바타들은 사용자를 닮은 부분이 거의 없고 단순히 2D/3D 그래픽으로 처리하기 때문에 사용자의 대표성을 표현하기에는 부족하다고 볼 수 있다. 따라서 저자는 SNS에서의 사

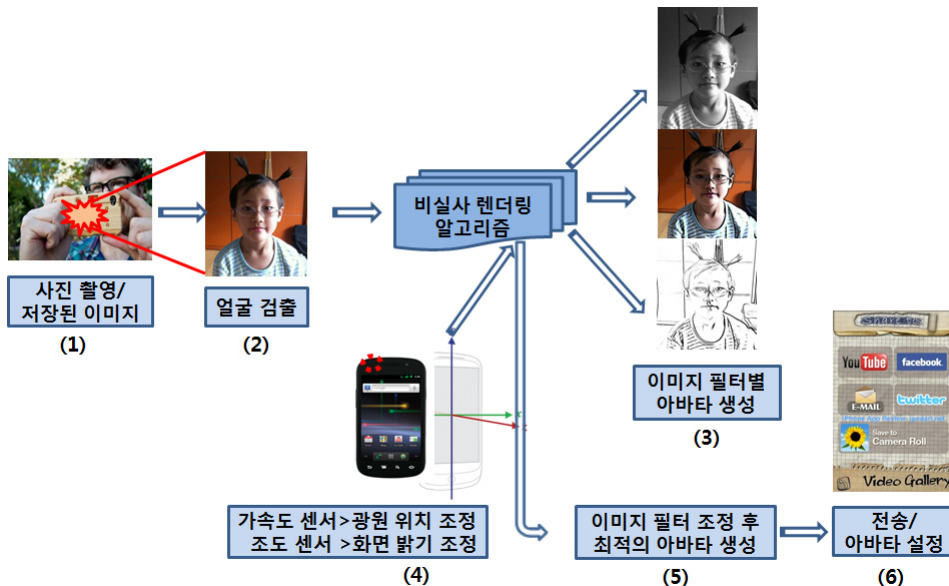
용자 서비스를 극대화하기 위해서 사용자 자신을 좀 더 적극적으로 표현하고 친근감을 나타낼 수 있는 아바타의 개발 및 보급이 우선적으로 갖추어져야한다고 판단한다. 그런데 사용자를 닮은 아바타 제작은 모바일 단말기에서 카메라 센서로 촬영한 사용자 사진을 바탕으로 얼굴검출(Face Detection) 및 비실사 렌더링(Non-Photorealistic Rendering) 기술들을 적용하여 제작할 수 있다. 이 때 단말기에 내장된 센서들을 이용하여 이미지 필터링에 필요한 파라미터들을 직관적으로 조정하고 효과들을 실시간으로 확인하면서 사용자가 원하는 최적의 조건을 갖춘 아바타를 생성한다. (그림 4)는 모바일 단말기에서 사진을 변형하여 2D 아바타를 생성하는 절차를 보여준다.

위 그림에서 아바타가 생성되는 과정은 다음과 같다.

- (1) 모바일 단말기에 내장된 카메라 센서를 통해 사진을 촬영하거나 이미 저장된 사진을

선택한다.

- (2) 얼굴 검출 알고리즘을 이용하여 사진에서 얼굴영역을 추출한다. 이때 사용하는 얼굴 검출 알고리즘으로는 에이다부스트 알고리즘을 비롯하여 PCA 기반 알고리즘, 신경망 알고리즘 등 다양하다.
- (3) 추출한 얼굴 영역에 대해 다양한 비실사 렌더링 기법으로 1차 아바타를 생성한다. 이때 사용하는 비실사 렌더링 기법으로는 펜화 필터, 카툰 필터, 유화 필터, 수묵화 필터, 광원 필터 등 다양한 방법이 있다.
- (4) 생성된 1차 아바타에 대해 가속도 센서와 조도 센서를 이용하여 사용자로부터 이미지 필터의 광원 위치 값과 화면 밝기값에 대한 파라미터값을 감각적으로 입력받는다. 예를 들면, (그림 5)에서와 같이 사용자가 단말기를 빛이 있는 장소로 옮기면 조도 센서가 광원을 수집하여 화면의 전체적인 밝기를 조정하면서 스포트라이트 효과



(그림 4) 센서를 이용한 2D 아바타 생성 및 조정 절차



(그림 5) 센서값에 따른 이미지 효과의 변화

를 생성한다. 다음으로 사용자가 단말기를 x, y, z 방향으로 움직이면 가속도 센서가 x, y, z 좌표값을 발생시키고 렌더링 알고리즘이 이를 곧바로 스포트라이트 광원의 위치값으로 변형하여 화면에 광원이 움직이도록 만든다.

- (5) 사용자가 이러한 방식으로 단말기를 직관적으로 움직이면서 즉시 변형된 이미지 필터 효과를 확인하고 결국 자신이 원하는 형태의 아바타를 생성하게 된다.
- (6) 마지막으로 생성된 2차 아바타를 저장하고, 페이스북이나 트위터, 카카오톡 등의 아바타를 사용할 SNS에 전송하고 프로필 아바타로 적용한다.

(그림 5)는 센서값의 조정에 따른 아바타 이미지 필터의 변화를 비교한 것이다.

4. 결론

현재의 모바일 단말기 센서는 단말기의 방향과 움직임, 근접도, 위치를 그대로 표현하여 어플리케이션에 전달할 수 있다. 이러한 관점에서 차세

대 모바일 인터페이스 혁신 테마로 급부상하는 기술로도 센서 기반 UI가 각광받고 있으며, 사용자는 네트워크 속에서 쌍방향으로 상호작용하게 될 것으로 예상된다. 이에 따라 다양한 모바일 기기, 특히 스마트폰을 중심으로 UI 기술들이 적극적으로 개발 및 적용되고 있으며, 혁신적 인터페이스를 채택한 제품들이 시장에서 성공하고 있다. 그러나 현재까지는 단말기 제조사들을 중심으로 플랫폼 차원에서 주로 개발되고 있으며 어플리케이션 차원에서는 아직 미미한 수준이다. 향후 모바일 단말기 센서는 더욱 진화하여 동작이나 자극을 인식하고 반응하는 본연의 기능 외에 인간과 교감하는 디지센서스 핵심 매개체로서의 역할을 수행하게 될 것이다. 더욱이 센서가 사용자의 감정 상태까지 고려하는 형태로 진화하게 되면 인간과의 감성적인 교감도 가능해질 것이다. 이에 따라 향후에는 모바일 단말기를 사용하는 개개인에 맞춤형 능동형 애플리케이션들의 출시가 활성화될 것으로 예상된다. 또한 센서 기반의 인터페이스 기술은 객체, 위치 및 사람들을 네트워크화하고 상호 반응하는 요소들로 변모시킬 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] KT 종합기술원, “모바일 어플리케이션 촉매제: 스마트폰 센서”, Technology Hot Issues, 2010.11.
- [2] 임철수, “감성 ICT 산업 현황 및 전망”, KEIT PD Issue Report, 2010.6.
- [3] 이해룡, 박준석, 이진우, “감성 UX 기술 동향”, ETRI 전자통신동향분석, 제26권 제5호, 2011.10.
- [4] 안병도, “스마트폰에 적용된 센서기술, 미래 전망은?”, DIGIECO Issue&Trend, 2011.
- [5] 김유진, “모바일 UI 기술 동향 및 시장 전망”, ETRI Electronics and Telecommunications Trends, 2012.
- [6] ABI Research, "Mobile Device User Interface", 2010. 9.
- [7] ETRI, "차세대 인터페이스, 미래 UI 니즈와 R&D 전략", 2011.10.
- [8] 나연목 외, “터치기반 스마트 단말 UX 기술,” Keit PD Issue Report, 2012.
- [9] 김지현, “디지털센서스”, ChosunBiz 기사, 2011.11.
- [10] developer.android.com/sensor overview
- [11] developer.apple.com/library/ios/#documentation/iphone

저 자 약 령



정 종 진

이메일 : jjjung@daejin.ac.kr

- 1992년 인하대학교 전자계산공학과(학사)
- 1995년 인하대학교 전산계산공학과(석사)
- 2000년 인하대학교 전산계산공학과(박사)
- 1998년~2002년 경문대학 인터넷정보과 조교수
- 2002년~현재 대진대학교 컴퓨터공학과 교수
- 관심분야: 패턴인식, 지식기반 시스템, 2D/3D 그래픽스, 디지털센서스



김 지 연

이메일 : jini_69@naver.com

- 1992년 인하대학교 전자계산공학과(학사)
- 1997년 인하대학교 전산계산공학과(석사)
- 2008년 인하대학교 전산계산공학과(박사)
- 2001년~2005년 청강문화산업대학 조교수
- 2009년~2010년 University of North Texas 방문연구원
- 2002년~현재 대진대학교, 가천대학교, 인하대학교 강사
- 관심분야: 영상처리, DRM, 정보보호, 빅데이터