



특집 01

모바일 및 스마트기기에서의 HCI



정명범·추현승 (성균관대학교)

-
- 목 차 »
1. 서 론
 2. 컴퓨터에서의 HCI
 3. 모바일기기에서의 HCI
 4. 미래 스마트기기에서의 HCI
 5. 결 론
-

1. 서 론

디지털 기술이 발달함에 따라 사용자들은 더욱 편리하고, 편안하고, 손쉬운 사용을 할 수 있는 상호작용 기술들을 요구한다. 초기 컴퓨터가 나올 당시 단지 키보드로 입력하고, 입력한 데이터로부터 계산된 결과만을 보았던 1차원적 DOS 화면에서 현재는 각자의 손에 다양한 동작을 입력하고, 여러 가지 형태의 모습을 효과적으로 표현하는 디스플레이 화면을 볼 수 있다. 여기서 우리는 단순히 사용자와 컴퓨터 그리고 그 결과를 보여주는 상호작용을 HCI(Human Computer Interaction)라 얘기하며, 최근 이용되고 있는 사용자의 다양한 동작의 입력 방법과 그에 따른 디지털 기기의 효과적인 결과 표현들, 그리고 이들 사이에서 일어나는 상호작용들을 통틀어서 우리는 넓은 의미에서의 HCI라 얘기한다.

HCI는 1950년~60년대 컴퓨터 과학의 일부분야로만 인식되었으며, 시분할 시스템이 등장하고

상호작용을 하는 프로그램들이 많아짐에 따라 사용자 인터페이스의 중요성이 부각되기 시작하면서 서서히 연구가 되기 시작했다. 그리고 1980년대 초반에 발생한 스리마일섬(Three Mile Island)의 원자력발전소 참사가 잘못된 시스템 인터페이스로 인한 사용자의 실수라는 것이 밝혀지면서 HCI에 대한 관심이 증대되었고, 이러한 맥락에서 어떻게 인간이 이해하고 행동하는가에 대한 인지심리학적 주제가 HCI의 주된 요소로 첨가되었다^[1]. 1990년대에 이르러 사용자가 컴퓨터와 상호작용하기 위한 다양한 입력 방법이 제시되기 시작하였으며, 2000년대 하드웨어의 소형화와 집적기술의 발달은 HCI의 범위를 컴퓨터에서 디지털 제품으로 확대되었고, 현재에도 디지털 기기, 문화 관광 콘텐츠, 서비스 등의 응용 분야에까지 HCI 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.

이와 같이 과거에서부터 현재까지의 HCI 연구는 대부분 사람들이 인지하는 도구들, 교육을 받아야만 사용이 가능한 HCI 였다. 그러나 미래의

HCI 연구들은 사람들이 인지하지 않는 센서들이 사용될 것이며, 기존 디지털 기기에 의해 이미 습득되어진 방식 외에도 보다 직관적인 방법으로 모든 디지털 기기를 교육 없이 손쉽게 다룰 수 있을 것이다. 또한 현재 기술들이 개발은 되었으나, 비용적인 문제나 대량 생산에 필요한 기술적 문제로 제공되지 못하는 다양한 디스플레이 기술과 센서 기술들이 제공될 것으로 보인다.

따라서 본 연구에서는 과거 인간과 컴퓨터 간의 상호작용에 관한 컴퓨터에서의 HCI 연구를 간략히 살펴보고, 현재 많은 관심이 되고 있는 모바일 기기와 스마트 기기에서의 HCI를 설명할 것이다. 그리고 과거와 현재의 HCI 연구를 바탕으로 가까운 미래에 가능할 더 포괄적인 의미의 사람들과 스마트 기기들 간의 상호작용을 알아봄으로써 앞으로의 HCI 연구들이 나아가야 할 방향을 살펴본다.

2. 컴퓨터에서의 HCI

HCI란 Human Computer Interaction의 약칭으로 인간과 컴퓨터간의 상호작용에 관한 연구이며, 인간과 컴퓨터가 쉽고 편하게 상호작용할 수 있도록 작동시스템을 디자인하고 평가하는 과정을 다루는 학문이다 [2]. 이와 같은 전통적인 HCI(HCI 1.0)는 개인과 컴퓨터 그리고 상호작용이라는 세 가지 요소로 바라볼 수 있으며, 개인이 컴퓨터라는 기계를 이용하여 자기가 할 일을 쉽고 편리하게 수행할 수 있는 시스템을 개발하는 분야라 할 수 있다 [3]. 1946년 발명된 최초의 전자식 컴퓨터 에니악(ENIAC)에서부터 마우스와 GUI(Graphical User Interface) 환경이 나오기 전까지 컴퓨터는 인간이 입력하는 데이터를 빠르게 처리하는 하나의 도구에 불과했으며, 데이터의 입력은 단순히 천공 카드, 광학적 기호 판독 장치

(OMR: Optical Mark reader), 키보드 등을 이용하였다. 그리고 1984년 마우스와 그래픽을 이용한 사용자 환경(GUI 환경)을 제공하는 맥킨토시 운영체제가 나오면서 인간과 컴퓨터가 상호작용하는 방법이 조금씩 변화하기 시작하였다 [4]. DOS 환경에서 단순 텍스트 데이터를 보여주던 컴퓨터들이 보다 효과적인 그래픽 환경을 보여주었으며, 인간은 컴퓨터 화면의 한줄 한줄을 따라가는 인터페이스에서부터 모니터 화면 전체를 한 번에 사용할 수 있는 2차원 평면으로 변화되었다.

컴퓨터의 데이터 처리 속도가 비약적으로 향상된 1990년대에는 데이터 입력 방식에 큰 변화가 있어 왔다. 특히, 1990년대에 주로 연구되었던 인간과 컴퓨터가 상호작용을 하기 위한 방법은 컴퓨터에 카메라를 연결하여 영상에서 장면이나, 특징들을 이해하는 얼굴인식(Face Recognition), 결과 평가(Segmentation), 연속 영상에서 물체 추적(Tracking), 장면의 모델링(Mapping) 등과 같은 Computer Vision 연구였으며 [5-10], 이와 동시에 컴퓨터와 통신할 수 있는 다양한 센서들과 통신 기술이 발달함에 따라 1966년 MIT에서 제안했던 Wearable Computing 연구가 다시 활발히 진행되었다. 1993년 Thad Starner는 “Tin Lizzy”라는 wearable computer를 디자인 했으며 [11], Steven Feiner는 지식 기반 증강 현실(Augmented Reality)을 이용하여 장비의 유지 보수를 지원하는 KARMA(Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance)를 개발하였다 [12]. 그리고 1994년에 Edgar Matias는 기존 키보드의 크기보다 절반 작아진 half-QWERTY keyboard를 적용한 “Wrist Computer”를, Mik Lamming는 지속적으로 사용자의 기록을 남길 수 있는 시스템인 “Forget-Me-Not”을, Steve Mann은 머리 위에 카메라를 씌워 그 영상을 Web에 전송하는 시스템

템을 연구하였다^[13-16]. 그러나 1990년대의 Computer Vision 기술은 카메라의 크기와 성능에 대한 단점이 있었으며, Wearable Computing 또한 카메라의 크기, 컴퓨터의 전원과 발열에 관한 문제점을 해소하지 못하였다.

컴퓨터가 등장한 이래로 2000년대 이전까지의 기술들은 사람이 컴퓨터에 데이터를 입력 하고, 컴퓨터는 그 데이터를 처리하여 결과를 보여주는 단순한 입출력 동작에 지나지 않았다. 그러나 2000년대 이후 카메라, 기울기 센서, GPS 등과 같은 하드웨어의 크기가 작아짐과 동시에 컴퓨터의 데이터 처리를 담당하는 CPU와 그래픽 처리를 담당하는 GPU의 성능 향상, 디스플레이 장치들의 발전, 터치스크린 기술의 발달 등은 인간과 컴퓨터간의 상호작용 방법을 다변화 시켰다. 컴퓨터에 데이터를 입력하기 위한 방법으로 키보드, 마우스 뿐 아니라 1990년대 주를 이루었던 카메라 입력 영상, 2006년 가정용 게임기 컨트롤을 위해 제안된 기울기 센서가 부착된 Wii-Remote, 2009년 멀티 카메라 모듈을 이용하여 3차원 모션 캡처로 플레이어의 동작을 인식하는 Kinect 등이 개발되었으며^[17,18], 입력 데이터를 무선으로 전송하기 위한 통신 기술로 적외선 통신, Wi-Fi, Bluetooth 등이 사용되기 시작했다^[19-21].

컴퓨터가 사람에게 데이터의 결과를 보이는 방법 또한 다양해졌다. 카메라 입력 영상에 가상 물체를 렌더링(Rendering)하여 합성해 보여주는 증강 현실 기술, Wii-Remote 내부의 진동 모듈을 이용한 충격 반응 기술, 특정 환경이나 상황을 컴퓨터로 만들어서 실제 상황을 보여주는 가상 현실(Virtual Reality) 기술 등을 제공하기 시작했다^[22-24]. 그리고 사람이 컴퓨터에 입력하는 방법이 다양해짐과 컴퓨터가 사람에게 출력할 수 있는 형태가 다양해짐은 여기서 머물지 않고, 일반인이 쉽게 사용할 수 있고 이를 효과적으로 표현

할 수 있는 노력으로 이어졌으며, 보다 나은 사용 편의성을 주기 위한 사용자 경험(UX: User Experience)의 필요성이 대두 되었다. 사용자 경험이란 일상생활에서 사람들이 컴퓨터와 상호작용하면서 사람들 속에 축적하게 되는 모든 지식과 기억과 감정을 의미하며, 상호작용은 사용자가 보다 편리하게, 익숙하게, 그리고 상황에 맞게 컴퓨터와의 상호 작용을 할 수 있는 최적의 경험을 제공하기 위한 연구가 진행되었다.

3. 모바일 기기에서의 HCI

2000년대 초반 인터넷과 통신 속도의 발달이 이루지고, 3세대 이동 통신 기술인 WCDMA, CDMA 2000 기술이 제공되기 시작하면서, 모바일 기기는 음성 통화, 문자 등의 음성 데이터와 영상 통화, 메일, 메시지 등의 비 음성 데이터를 전송할 수 있게 되었다^[25]. 이 당시 모바일 기기와 사용자간의 상호작용 방법은 단지 폰에 연결되어 있는 물리적 키보드를 이용하는 것이 유일했으며, Microsoft사의 Windows Mobile OS를 사용한 PDA만이 터치스크린을 이용하고, GPS를 사용할 수 있었다. 그러나 PDA에 사용된 터치스크린은 인식율이 낮았을 뿐만 아니라, 기존 모바일 기기에 비해 부피가 크다는 것과 모바일 CPU의 처리 속도가 느리다는 단점이 있어 개인 사용자 보다는 산업용으로 주로 쓰였으며 큰 관심을 얻지 못했다.

그러나 2000년대 말 Apple사의 iOS를 사용한 iPod Touch와 iPhone, 2010년 Google의 Android OS를 사용한 삼성의 갤럭시 S, HTC의 Nexus One, LG의 옵티머스 원 등과 같은 다양한 종류의 스마트 폰이 나오면서 모바일에서의 HCI는 큰 관심을 갖기 시작했다. 각각의 모바일 기기마다 약간의 차이가 있지만 대부분의 기기가 다양

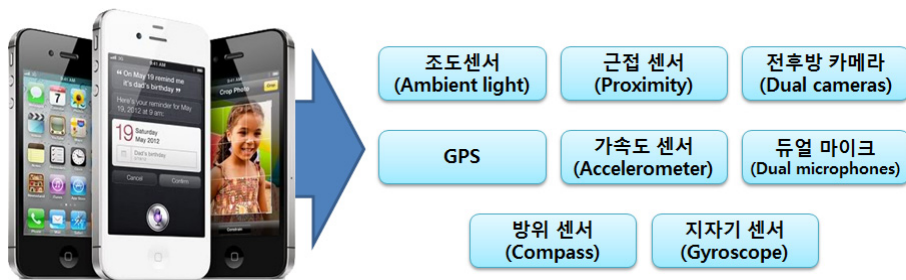
한 센서를 내장하기 시작하였으며, 사용자와의 인터랙션을 담당하는 터치스크린의 인식률과 동작이 크게 향상 되었다. 한 예로, Apple의 iPhone 4의 경우 전화와 통신을 위한 기술들(3G, Wi-Fi, Bluetooth) 외에 (그림 1)과 같이 8개의 센서(조도 센서, 근접 센서, 전후방 카메라, GPS, 가속도 센서, 듀얼 마이크, 방위 센서, 지자기 센서)를 내장하고 있다 [26].

이러한 모바일 기기의 변화는 컴퓨터에서의 HCI와는 다른 형태의 인터랙션을 요구하기 시작하였으며, 기존 HCI의 범위를 좀 더 넓게 규정한 사람과 다양한 시스템 간의 모든 상호작용을 대상으로 하는 HCI 2.0이 제안되었다. HCI의 주체였던 사람은 디지털 시스템을 이용하는 개인뿐 아니라 시스템을 통해 의사소통하는 그룹이나 단체를 포함하게 되었으며, 컴퓨터는 모바일 기기를 포함한 대부분의 디지털 제품과 서비스 및 디지털 콘텐츠로 확대되었다.

이에 따라 2010년 이후 모바일 기기에서의 HCI는 기기에 내장된 센서를 이용하여 상호작용하는 많은 연구가 이루어졌으며, 이를 활용하는 다양한 서비스가 제공되었다. Seungyon은 사용자가 모바일 기기와 터치 인터랙션을 할 때 인터랙션이 제대로 이루어지는지를 사용자가 직관적으로 이해할 수 있게 오디오나 촉각 반응(Tactile)을 사용하는 것이 효과적이라는 것을 보였으며,

Wang은 모바일 기기에 있는 GPS, Wi-Fi, 마이크의 데이터 입력 상태를 이용하여 사용자와 모바일 기기의 현재 상태 및 주변 상황을 파악하는 연구가 이루어졌다 [27-29]. 게다가 2000년대 초반 컴퓨터에서 연구되던 AR 기술은 모바일 기기의 카메라와 GPS를 이용하여 손쉽게 길을 찾아가 수 있는 여러 형태의 서비스를 제공하기 시작하였으며, 실제와 혼합된 형태의 현실감 있는 게임들도 연구되었다 [30,31]. 서비스 측면에서 Apple사는 터치스크린에 단순한 터치가 아닌 Pinch, Rotation, Swipe 등과 같은 멀티 터치 제스처(Multi-Touch Gesture)를 특허로 냈으며, 새로운 사용자 인터페이스로 음성 인식 기능을 가진 Siri를 출시하였다 [32,33]. 삼성은 갤럭시 S2에 모션 UI(모션 Zoom)를 추가하여 사용자의 동작에 따라 가속도 센서 및 지자기 센서를 이용하여 사진을 효과적으로 볼 수 있는 기능을 제공하였으며, 갤럭시 S3에서는 사용자가 모바일 기기를 응시하고 있는지 여부에 따라 화면 자동 잠금 기능이 능동적으로 동작하게 하였다 [34].

사용자가 모바일 기기를 동작시키기 위한 입력 방법으로 직관적인 방법들도 많이 개발되었다. 1994년 덴소웨이브사가 개발했던 QR 코드는 모바일 기기의 카메라를 이용하여 데이터를 읽어 들일 수 있는 인터랙션 방법으로 기업의 중요한 홍보/마케팅 수단으로 통용되면서 온/오프라인을



(그림 1) iPhone 4에 내장된 8개의 센서들

결쳐 폭넓게 활용되고 있으며, QR 코드를 이용한 관련 특허 출원만 2010년 이후 약 180건(국내)에 이른다. 그리고 모바일 기기 간에 상호작용 위한 방법으로 NFC(Near Field Communication)이 제안되어, NFC가 내장된 모바일 기기간의 데이터 전송, 모바일 결제, 모바일 기기의 설정 변경 등을 할 수 있을 뿐 아니라, 냉장고, 세탁기 등과 같은 디지털 가전제품을 간편하게 구동 시킬 수 있다. 사용자의 모바일 기기와 상호작용하는 방법 또한 큰 변화가 되었다. 기존 방법은 모바일 기기의 터치스크린을 반드시 사용해야 했던 반면, 최근 기술들은 터치 보다는 다양한 센서들을 사용하는 방법들이 제안 되었다.

(그림 2)와 같이 Bump는 가속도 센서와 GPS를 이용하여 사용자의 모바일 기기를 흔드는 것으로 Wi-Fi와 3G 네트워크 통신을 이용하여 기기간의 데이터를 주고 받을 수 있으며, 안드로이드의 Can you Talk 어플리케이션은 전화가 걸려왔으나 그 전화를 받을 수 없는 상황의 경우 모바일 기기를 뒤집어 놓으므로 전화 수신을 거절할 수 있다 [35,36].

iPhone의 Shake me 어플리케이션은 (그림 3)과 같이 사용자가 누군가에게 전화를 거는 방법으로 기울기 센서를 이용하여 전화 걸 상대방을 찾을 수 있으며, 기기를 흔들어 원하는 상대를 선



(그림 2) Bump를 이용한 데이터 전송 예



(그림 3) Shake me 앱

택해 전화를 걸 수 있다 [37]. 또한, Apple의 Siri, 삼성의 s보이스는 사용자의 음성을 인식하여 원하는 기능을 실행, 전화를 걸거나 메시지를 보낼 수 있으며, 삼성 갤럭시 S3의 여러 가지 기능 중 하나인 카메라를 활용한 모션 인식은 전화를 받거나, 보고 있는 사용자의 동공을 인식하여 화면을 유지하는 기능을 제공한다.

4. 미래 스마트 기기에서의 HCI

앞에서는 현재까지 개발되고, 제안되었던 HCI 1.0 인간과 컴퓨터간의 상호작용, HCI 2.0 개인뿐 아니라 집단, 단체와 디지털 시스템간의 상호작용 중 모바일 기기에 기반한 기술들을 얘기하였다. 여기서는 미래에 제안될 스마트 기기에서의 HCI에 대하여 얘기 할 것이다. 과거에서부터 지금까지의 HCI가 그러했듯이 미래의 스마트 기기에서의 HCI 또한 사용자의 편의성, 적시 적소에 바로 사용할 수 있는 유용성, 사용자의 마음속에 적절한 느낌을 줄 수 있는 감성 등이 중요시 될 것이다. 사용자 편의성은 언제 어디서나 원하

는 것을 보여줄 수 있는 디스플레이 기술이 개발 될 것이다. 이미 개발되었으나 아직 상용화 단계에 이르지 못한 Flexible display는 사용자가 원할 때 주머니 혹은 가방/백에서 꺼냈다 넣었다 할 수 있는 휴대용 디스플레이장치로 채택될 것이며, 투사형 투명 스크린(Crystal illusion Screen)을 사용하는 Glass 기반의 다양한 디스플레이 기술들이 개발 될 것이다 (그림 4, 5).

3D TV에 적용된 기술과 Holografika의 Holovizio 3D 스크린 기술이 결합되어 스마트 기기에서 별도의 3D 안경 없이 초다시점 및 다초점 3차원 영상을 보여주며, 공중에서 터치가 가능한 홀로그래프 디스플레이인 Heliodisplay가 스마트 기기에 내장되어 3차원 입체 영상을 표현하고 그

영상을 터치함에 따라 스마트 기기와 상호작용 할 수 있게 될 것이다. 또한 개인 뿐 아니라 여러 사람이 함께 상호작용할 수 있는 Holographic interface가 서비스 되어, 카메라를 통하지 않고 실제와 결합된 새로운 형태의 AR 기술을 제공할 것이다. 이 기술은 스마트 기기의 프로젝션 기능을 사용하여 기존 카메라로 입력 받은 영상에 가상 물체를 얹어 보여주던 방식을 반전시킨 것으로 실제 사물에 가상 물체를 투영 시키는 것으로 개인 뿐 아니라 주변의 사용자가 함께 볼 수 있다는 장점이 가지고 있다.

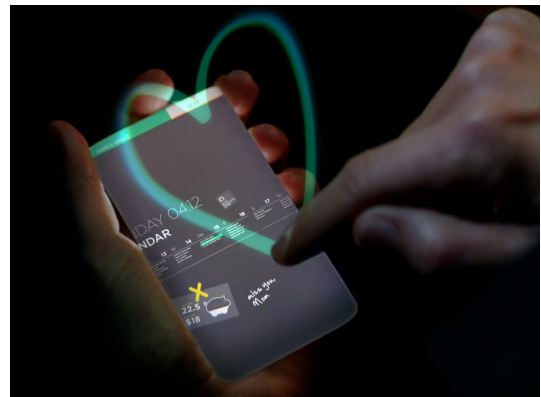
다음으로 사용자가 스마트 기기에 입력하는 방식에도 변화가 있을 것이다. HCI 1.0에서 키보드, 마우스, 카메라가 입력 도구였으며, HCI 2.0에서 모바일 기기의 다양한 센서가 입력 도구였다면, 미래의 스마트 기기에 입력 도구는 사용자가 인지하지 못하는 숨겨진 센서들이 요구될 것이다. 스마트 기기의 카메라는 물체 인식 성능이 더 향상되어 터치하지 않고 허공에 손을 그리더라도 입체적으로 그 동작을 인식할 수 있으며, 사용자의 동작, 생활 습관, 상황 등을 예측하여 적절한 콘텐츠를 제공하게 될 것이다 (그림 6). 이때 카메라만으로는 모든 것을 측정하고, 관찰 할 수 없기 때문에 후각 센서, 물체 감지를 위한 적외선



(그림 4) Flixible 디스플레이



(그림 5) 투사형 투명 스크린을 사용한 디스플레이



(그림 6) Heliodisplay와 카메라를 사용한 입력

센서 등 5감 정보를 센싱하고 전달하는 멀티 모달(Multi-modal) 기술과 이를 결합하여 사용자를 예측할 수 있는 크로스 모달(Cross-modal) 기술이 사용될 것이다. 또한, 근 미래에는 터치 기술에서 한 걸음 나아간 종이와 펜에 가까운 필기감을 제공하는 인터페이스가 각광 받을 것이다. 사람들이 수천 년 이상 손으로 쓰거나 그리는 등의 과정을 해온 것처럼, 여전히 사람들은 펜 글씨에 친숙하고 가장 직관적인 입력방법으로 여기고 있기 때문에, 스타일러스 펜을 사용한 핸드라이팅(Hand-Writing) 입력은 지속적으로 발전될 가능성이 높다 (그림 7).

스마트 기기간의 데이터를 전송하고 교환하는 기술 또한 변화가 될 것이다. 기존 3G와 LTE를 이용하여 원거리에서도 차량을 진단, 원격시동, 공조제어 등을 조작할 수 있는 텔레매틱스 서비스가 기본적으로 내장될 것이며, 차량 내부에서는 인터넷 또는 Wi-Fi를 사용하지 않고, 블루투스 통신을 하기 위한 페어링을 할 필요 없이 스마트 기기의 방향과 위치에 따라 기기와 차량 간의 데이터를 손쉽게 전달 및 교환하는 기술이 개발될 것이다. 그리고 사용자의 제스처 방향을 인식하여 자신의 스마트 기기 내부에 데이터가 원하는 위치에 있는 다른 스마트 기기로 전달 및 동작

되는 위치 기반 제스처 통신 기술이 개발될 것으로 예상된다. 한 예로, 두 개의 서로 다른 스마트 기기에서 사용자가 필요한 데이터를 제스처로 옮기며, 옮겨진 데이터가 바로 다른 기기에서 보여지는 것이 가능할 것이다. 이는 의식적으로 특정 통신 방법을 설정하거나 페어링 하지 않고 일정 공간에 있으면서 자연스럽게 데이터를 주고받는 공간 인식 통신 기술으로써 근 미래에 사용될 가능성이 클 것이다.

5. 결론

본 연구에서는 초기 사용자와 컴퓨터간의 상호작용인 HCI 1.0에 대한 과거의 연구들을 설명하였으며, 사용자들과 디지털 기기들 간의 상호작용에 해당하는 넓은 의미의 HCI 2.0에 관하여 사용자의 입력 방법들, 모바일 및 스마트 기기에서의 다양한 표현 방법들을 살펴보았다. 그리고 가까운 미래에 사용될 수 있는 사용자들의 스마트 기기 입력 방법, 스마트 기기에서 표현 가능할 여러 가지 형태의 디스플레이에 대한 의견을 제안했다. 본 연구에서 얘기한 것과 같이 과거에서부터 현재, 그리고 미래에서도 요구되는 HCI는 편의성, 유용성, 감성을 극대화 하여 개인 또는 집단의 사람들에게 새롭고 유익한 경험을 제공하는데 초점을 맞추고 있다는 것을 볼 수 있었으며, 앞으로의 HCI 연구들 또한 다양한 디지털 기술을 이용해 사람들에게 최적의 사용경험을 할 수 있는 방법과 원리를 찾을 것이다.



(그림 7) 스타일러스 펜을 사용한 핸드라이팅 입력

참고 문헌

- [1] 장호식, "HCI를 적용한 학습자 중심 모바일 학습 시스템의 설계 및 구현", 한국교원대, 석사학위논문, 2003.

- [2] 두산백과, "에이치씨아이[HCI]", [http://terms.naver.com/entry.nhn?cid=200000000&docId=1255108 &mobile&categoryId=200000756](http://terms.naver.com/entry.nhn?cid=200000000&docId=1255108&mobile&categoryId=200000756)
- [3] 김진우, "Human Computer Interaction 개론", 안그래픽스, pp.17-18, Mar., 2012.
- [4] 이정선, "디지털 환경에서의 타이포그래피 발전 방향에 관한 연구", 디자인학연구, 제14권, 3호, pp.187-196, 2001.
- [5] Y. Adini, Y. Moses and S. Ullman, "Face recognition: the problem of compensating for changes in illumination direction," Pattern Analysis and Machine Intelligence, IEEE Transactions on, Vol.19, No.7, pp.721-732, Jul., 1997.
- [6] S. T. Stillman, R. Tanawongsuwan and I. A. Essa, "A System for Tracking and Recognizing Multiple People with Multiple Camera," Georgia Institute of Technology, 1998.
- [7] R. Brunelli and T. Poggio, "Face recognition through geometrical features," Lecture Notes in Computer Science Volume 588, pp.792-800, May., 1992.
- [8] M. D. Anders, F. Bruce and I. S. Martin, "Cortical Surface-Based Analysis: I. Segmentation and Surface Reconstruction," NeuroImage, Vol.9, No.2, pp.179-194, Feb., 1999.
- [9] G. R. Bradski, "Real time face and object tracking as a component of a perceptual user interface," Applications of Computer Vision, WACV '98, Proceedings Fourth IEEE Workshop on, pp.214-219, Oct., 1998.
- [10] C. Benjamin, B. David, M. Philip and M. Jitendra, "A real-time computer vision system for vehicle tracking and traffic surveillance," Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol.6, No.4, pp.271-288, Aug., 1998.
- [11] E. S. Thad, "The Lizzy," MIT, <http://wearables.www.media.mit.edu/projects/wearables/lizzy/>
- [12] F. Steve, M. Blair and S. Doree, "Knowledge-based augmented reality," in Communications of the ACM, Vol.36, No.7, pp.52-62, Jul., 1993.
- [13] M. Edgar, M. I. Scott and B. William, "Half-QWERTY: Typing with one hand using your two-handed skills," Companion of the CHI '94 Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, pp.51-52, 1994.
- [14] M. Edgar, M. I. Scott and B. William, "A Wearable Computer for Use in Microgravity Space and Other Non-Desktop Environments," Companion of the CHI '96 Conference on Human Factors in Computing Systems, ACM, pp.69-70, 1996.
- [15] M. Mik and F. Mike, "Forget-me-not' Intimate Computing in Support of Human Memory," in Proceedings FRIEND21 Symposium on Next Generation Human Interfaces, Tech. Rep. EPC-94-103, 1994.
- [16] M. Steve, "An historical account of the 'WearComp' and 'WearCam' inventions developed for applications in 'Personal Imaging'," in The First International Symposium on Wearable Computers: Digest of Papers, IEEE Computer Society, pp.66-73, Oct., 1997.
- [17] Nintendo, "Wii Remote," http://en.wikipedia.org/wiki/Wii#Wii_Remote, Nov., 2006.
- [18] Microsoft, "Kinect," <http://en.wikipedia.org/wiki/Kinect>, Jun. 2009.
- [19] IrDA, <http://en.wikipedia.org/wiki/Infrared#Communications>
- [20] Wi-Fi, <http://en.wikipedia.org/wiki/Wi-Fi>, 2007.
- [21] Bluetooth, <http://en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth>, 1994.

- [22] P. Wayne and T. Bruce, "ARQuake: the outdoor augmented reality gaming system," Communications of the ACM - Internet abuse in the workplace and Game engines in scientific research, Vol.45, No.1, pp.36-38, Jan., 2002.
- [23] R. S. William and B. C. Alan, "Understanding Virtual Reality-Interface, Application, and Design," Presence, MIT Press Journal, Vol.12, No.4, pp.441-442, Mar., 2006.
- [24] B. Grigore and C. Philippe, "Virtual Reality Technology," Presence, MIT Press Journal, Vol.12, No.6, pp.663-664, Mar., 2006.
- [25] NTT DoCoMo, <http://en.wikipedia.org/wiki/WCDMA>
- [26] E. Miluzzo, L. Hong, D. Peebles, T. Choudhury and A. T. Campbell, "A Survey of Mobile Phone Sensing," Communications Magazine, IEEE, Vol.48, No.9, pp.140-150, Sept., 2010.
- [27] L. Seungyon and Z. Shumin, "The performance of touch screen soft buttons," Proceedings of the 27th International conference on Human factors in computing systems, pp.309-318, 2009.
- [28] W. Yi, L. Jialiu and A. Murali, "A Framework of Energy Efficient Mobile Sensing for Automatic User state recognition," MobiSys '09 Proceedings of the 7th international conference on Mobile systems, applications, and services, pp.179-192, 2009.
- [29] M. Emiliano, P. Michela, L. Nicholas, L. Hong and T. C. Andrew, "Pocket, Bag, Hand, etc.-Automatically Detecting Phone Context through Discovery," In Proc. of First International Workshop on Sensing for App Phones (PhoneSense'10), Nov., 2010.
- [30] 정명범, 고일주, "사용자 위치 기반의 모바일 길 찾기 어플리케이션," 한국컴퓨터정보학회, 제 16권, 12호, pp.205-214, 2011.
- [31] R.K.C. Koh, "An Integrated Design Flow in User Interface and Interaction for Enhancing Mobile AR Gaming Experiences," Mixed and Augmented Reality - Arts, Media, and Humanities (ISMAR-AMH), 2010 IEEE International Symposium On, pp.47-52, Oct., 2010.
- [32] Apple Inc, "Multi-Touch Gesture Dictionary," <http://www.google.co.kr/patents/US7840912?dq=apple+patent+Multi-Touch+Gesture>, 2007.
- [33] Apple Inc, "Siri", [http://en.wikipedia.org/wiki/Siri_\(software\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Siri_(software)), 2010.
- [34] Samsung Inc, "METHOD FOR PROVIDING A UI USING MOTIONS, AND DEVICE ADOPTING THE METHOD", <http://www.sumobrain.com/patents/wipo/Method-providing-ui-using-motions/WO2011025239.html>, March, 2011.
- [35] Bump, "Media Kit 2012," http://static.bumpserver.com/files/MediaKit_02-2012.pdf, 2012.
- [36] Canyoutalk, "Can you talk," <http://www.canyoutalk.com/>, 2010.
- [37] nzin.net, "Shakeme - 흔들어서 전화걸자!," <https://itunes.apple.com/us/app/id441671237>, 2011.

저 자 약 력



정 명 범

이메일 : nzin@ssu.ac.kr

- 2004년 송실대학교 미디어학부 (학사)
- 2006년 송실대학교 미디어학과 (공학석사)
- 2010년 송실대학교 미디어학과 (공학박사)
- 2010년~2012년 송실대학교 미디어학부 박사후 과정
- 2012년~현재 성균관대학교 정보통신공학부 연구교수
- 관심분야: 콘텐츠 공학, 모바일 콘텐츠



추 현 승

이메일 : choo@skku.edu

- 1988년 성균관대학교 수학과 (학사)
- 1990년 Univ of Texas 컴퓨터공학과(공학석사)
- 1996년 Univ of Texas 컴퓨터공학과(공학박사)
- 1998년~현재 성균관대학교 정보통신공학부 부교수
- 2005년~현재 지식경제부ITRC 지능형융합연구센터장
- 관심분야: 유무선광네트워킹, 모바일컴퓨팅, 센서네트워크, 임베디드SW, 그리드컴퓨팅 등