

개인용 컴퓨터를 위한 멀티 터치 입력장치에 관한 연구

A Study on the Multi-touch Input Devices for Personal Computers

주저자 : 이정호

경원대학교 시각디자인과 교수

Lee Jung-Ho

Kyungwon University College of Arts & Design Dept. of Visual Design

공동저자 : 이운형

런던 컬리지 오브 커뮤니케이션 인터랙티브 미디어 학과

Lee Woon-Hyung

Dept. of Interactive Media, London College of Communication

1. 서론

- 1-1. 연구 배경 및 목적
- 1-2. 연구 방법과 범위

2. 이론적 배경

- 2-1. 멀티 터치 정의
- 2-2. 멀티 터치 역사
- 2-3. 유형별 분류

3. 멀티 터치 입력 방식

- 3-1. 개인용 컴퓨터의 입력 장치
- 3-2. 멀티 터치 인터랙션
- 3.3. 개인용 컴퓨터에서의 멀티 터치 활용
- 3.4. 멀티 터치 입력 장치의 한계

4. 적용 사례 연구

- 4-1. 애플 아이폰
- 4-2. Dell Latitude XT

5. 결론

참고문헌

논문요약

일상생활에서 이루어지는 작업들 중 많은 수는 양손을 동시에 사용하여 물체를 움직임으로써 이루어진다. 이와 같이 양손의 사용을 통해 우리는 대부분의 작업을 더 빠르고 효과적으로 수행할 수 있다. 이러한 양손 작업을 컴퓨터 스크린 상에서 가능하게 하는 멀티 터치 기술의 빠른 확산과 함께 개인용 컴퓨터의 사용자 인터페이스에 있어 하나의 큰 의문이 제기되고 있다. 과연 멀티 터치 인터페이스는 마우스와 키보드를 대체할 수 있을 것인가? 또

한 개인용 컴퓨터에 있어 앞으로의 활용 방향은 어떻게 전개될 것인가?

본 연구는 이 논제의 해결을 위해 개인용 컴퓨터에 장착된 멀티 터치 인터페이스의 장점과 그 한계에 관해 연구한다. 이를 위해 다양한 종류의 입력장치 비교와 인간 컴퓨터 상호작용 방식의 탐구, 실제 적용 사례 연구를 통해 개인용 컴퓨터 인터페이스의 미래를 예측해보는데 본 연구의 의의가 있다.

주제어

멀티 터치 스크린, 인터랙션 디자인, 사용자 인터페이스, 입력장치, 개인용 컴퓨터, HCI

Abstract

Many of every day activities rely on the use of both hands simultaneously and controlling the physical attributes of objects. With a use of both hands we are able to perform most operations quicker and more efficiently. With a rapid growth of a multi-touch technology which allows a bimanual manipulation on the computer screens, there is a big question raising around the user interfaces of personal computers. Is multi-touch going to be able to replace a mouse and a keyboard? Also, what is the direction of the multi-touch applications for personal computers?

In order to solve this topic, this paper explores the benefits and limitations of implementing multi touch screens into personal computers. By comparing various input devices and examining methods of human computer interaction, this study attempts to predict the future of personal computers' user interfaces.

Keyword

Multi-touch technology, Interaction design, User interface, Input device, Personal computer, HCI

1. 서론

1.1. 연구 배경 및 목적

미국 디지털 이큅먼트사의 설립자였던 켄 올슨(Ken Olsen)은 1977년 그 누구도 컴퓨터를 자신의 집에서 사용하고 싶어할만한 이유가 전혀 없다고 말한 바 있다. 그러나 그로부터 30년이 지난 현재, 개인용 컴퓨터의 보급 대수를 통해 그의 예측이 완전히 빗나갔음이 증명되었다. 2008년 6월 현재 전 세계의 개인용 컴퓨터(PC)의 수는 약 10억대에 달하고 있고 2014년에는 그 두배에 달할 것이라 예측되어지고 있으며, 통계적으로도 개인용 컴퓨터의 총 개수는 매 6년마다 약 두배로 늘어나고 있다.¹⁾

이 사실은 아직도 세계적으로 많은 수의 개인용 컴퓨터를 보유하지 않은 잠재 사용자들을 위한 시장이 있음을 의미한다. 이들 중 상당수는 컴퓨터를 접해본 적이 없으며 마우스와 키보드 등 입력 장치에 대한 경험도 없다. 따라서 이들을 위해 발매될 개인용 컴퓨터에는 더 혁신적이고 효과적인 기술의 적용이 가능하고 이에 따라 새로 선보일 개인용 컴퓨터의 입력 장치들은 더욱 혁신적이면서도 사용자 친화적이 될 것으로 예측되고 있다. 이러한 상황에서 멀티 터치 입력 방식은 양손 사용을 통해 사용자와 컴퓨터간의 효과적인 상호작용을 가능케 하는 신기술의 하나로 최근 주목받고 있다. 사용자 경험 측면에서 마우스라는 도구 없이 일상생활에서 이루어지는 양손 작업을 그대로 응용한 방식의 인터페이스는 초기 사용자들에게 더욱 자연스럽게 받아들여질 수 있는 방식이며 그 활용 범위 역시 광대하기 때문에 앞으로 개인용 PC의 인터페이스 방식에 있어 주요한 한 축을 담당할 것으로 예측된다.

그러나 멀티 터치 입력방식의 활용에 관해 활발한 연구가 진행되고 있는 외국의 상황과 달리 국내에서는 아직 이와 관련된 연구를 찾아보기 어려운 실정이다. 미국의 애플컴퓨터에서 출시한 아이폰을 필두로 델, HP등 외국 유수의 개인용 PC 제작회사들은 멀티 터치 기술에 대해 활발히 연구 개발하고 있으며 추후 멀티 터치를 기본 사양으로 탑재한 PC들이 국내에서도 대중화될 것으로 예상되는 바 이를 활용한 사용자 인터페이스의 개발에 노력을 기울여야 할 필요성이 제기된다. 이에 본 연구는 멀티 터치스크린을 적용한 개인용 컴퓨터의 인터페이스

에 관한 연구를 통해 그 현황을 분석하고 앞으로의 활용 방안의 가능성에 대해 조망해보고자 한다.

1.2. 연구 방법과 범위

본 연구는 근래에 보급되고 있는 멀티 터치 기술의 개인용 컴퓨터에 대한 적용과 활용 방안에 대하여 논하고자 한다. 먼저 제기되는 의문은 그렇다면 멀티 터치 기술이 과연 현재까지의 한계를 넘어 개인용 컴퓨터 입력장치인 마우스와 키보드를 대체할 수 있는 입력 방식인가에 대한 의문이다. 또한 이 기술이 기존의 입력 방식을 대체할 수 있는 수단이라면 그 활용 방안과 앞으로의 전망은 어떻게 될 것인가라는 두 가지의 큰 연구 범위가 생성될 수 있다. 따라서 본 연구는 이 의문의 해결을 위해 다음과 같은 순서에 따라 진행되었다.

첫째, 연구의 이론적 배경으로 멀티 터치의 개념, 역사와 함께 그 특성에 관해 고찰하고 멀티 터치 기술을 사용하여 제작된 제품들을 적용 방식에 따라 분류, 분석하였다.

둘째, 개인용 컴퓨터의 입력 장치의 종류와 특성에 대해 고찰하고 기존 연구의 분석을 통해 HCI, 인터랙션 디자인과 멀티 터치 인터페이스의 관계를 조명하여 개인용 컴퓨터의 입력 장치에서 멀티 터치의 채용에 따를 수 있는 장점과 단점을 제시하였다.

셋째, 현재 출시된 멀티 터치스크린을 장착한 제품들의 사례 분석을 통해 멀티 터치 기술의 현 상황을 분석하고 앞으로의 대중화 가능성 전망에 대해 고찰하였다.

본 연구에서는 현재까지 외국에서 멀티 터치 인터페이스를 채택하여 상용화된 제품들이 주로 휴대용 기기들임을 감안하여 본 연구의 범위를 개인용 컴퓨터 중 휴대가 가능한 랩탑(노트북)과 태블릿 컴퓨터에 중점을 두어 연구하였다.

2. 이론적 배경

2.1. 멀티 터치(Multi-touch)의 정의

멀티 터치란 인간과 컴퓨터간의 상호 작용 기술의 하나로써, 다수의 터치 포인트를 통해 복수의 터치를 동시에 감지할 수 있어 양손의 손가락들을 사용하여 애플리케이션을 조작 가능하게 하는 기술을 일컫는다. 멀티 터치 장치는 입력 장치로 마우스나 키

1) http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_computer

보드 대신 터치스크린이나 터치패드를 사용하며 이는 때에 따라 컴퓨터 스크린뿐만 아니라 테이블, 벽 등이 될 수도 있다.)

일반적인 컴퓨터에 적용되는 터치스크린이나 터치패드가 하나의 터치 포인트만을 인식하는데 비하여 멀티 터치스크린은 다수의 터치를 감지할 수 있기 때문에 그 활용 범위가 상당히 넓다. 현재 멀티 터치는 미국 애플사에 의해 아이폰(i-phone)이나 아이팟(i-pod) 터치 등에 일부 채택되어 일반인들에게 선보여지고 있다.

2.2. 멀티 터치의 역사

멀티 터치는 애플의 아이폰, 아이팟 등에 의해 최근에야 일반인들에게 소개되었으나 실제로 완전히 새로운 기술은 아니라 할 수 있다. 멀티 터치 기술에 기반한 최초의 멀티 터치스크린은 1982년 캐나다의 토론토 유니버시티에서 개발되었으며 이 터치스크린은 전체적으로 매우 기본적인 상호작용 기능을 가지고 있었으나 동시에 다중 입력을 감지할 수 있는 멀티 터치 기능을 이미 가지고 있었다. 같은 해에 미국의 벨 연구소에서는 터치스크린 인터페이스에 관한 최초의 연구 내용을 출간하였다.

2년 후 벨 연구소의 과학자들은 최초의 멀티 터치스크린보다 훨씬 많은 수의 동시 입력 감지 기능을 갖춘 터치 타블렛을 개발하였으며 이 타블렛은 위치와 터치 감도의 표시도 가능하였다. 한편 토론토 유니버시티의 공학자들은 하드웨어 대신 관련 소프트웨어와 인터페이스 쪽으로 연구 방향을 선회하였다. 이후 이 기술을 최초로 개인용 컴퓨터에 접목하려는 시도가 최초의 매킨토시 컴퓨터가 발표된 같은 해에 이루어졌으며 이는 새로운 상호작용 개념의 시작점이라 일컬을 수 있을 것이다. 매킨토시 컴퓨터의 제작사인 애플은 자사의 휴대용 제품인 아이폰과 아이팟, 맥북 프로 등에 멀티 터치 기술을 접목하여 발매함으로써 현재 멀티 터치 기술 상용화의 선도적인 위치를 차지하고 있는데 이는 애플이 일찍이 멀티 터치에 관심을 두고 2005년 멀티 터치 인터페이스 전문 회사인 핑거웍스(Fingerworks)를 인수하여 2007년 멀티 터치가 적용된 제품군을 발매함으로써 가능하였다.

거의 30년의 역사에도 불구하고 멀티 터치스크린은 최근에야 대중에게 알려지기 시작하였는데, 이는 애플의 아이폰, 마이크로소프트의 서피스(Surface)와

함께 퍼셉티브 픽셀(Perceptive Pixel) 사의 한국계 컴퓨터 공학자인 제프 한(Jeff Han)의 터치 테이블에 힘입은 바 크다 할 것이다.



[그림 1] 좌: iPhone 우: Microsoft Surface

2.3. 유형별 분류

멀티 터치스크린은 인간의 손과 손가락의 움직임을 추적하는 기술이 핵심이다. 과거 이는 많은 복잡한 기술적 문제를 발생시켰기 때문에 멀티 터치스크린의 상용화에는 오랜 시간이 소요되었다. 그러나 오늘날 제반 기술의 발전에 힘입어 그러한 문제들은 다양한 방법을 통해 해결될 수 있게 되었고 이에 따라 멀티 터치의 다양한 활용이 가능하게 되었는데 그 주요 기술에 따른 분류는 다음과 같다.

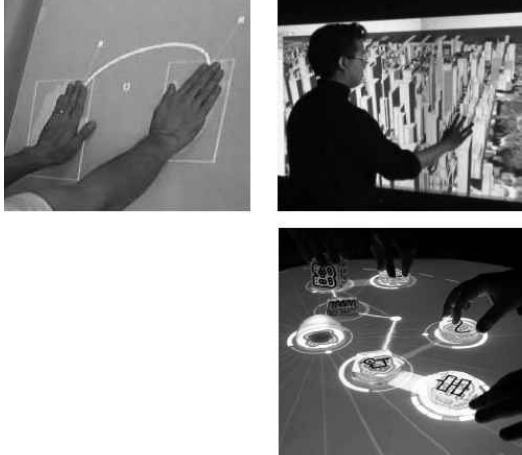
1) Camera-based systems

사용자의 손과 손가락의 움직임을 추적하는데 비디오 카메라를 사용하는 방식이다. 보통 카메라는 디스플레이 장치의 후면에 장치되며 물체의 움직임에 대한 이미지 데이터를 인식하고 계산한다. 일례로 일본의 노보유키 마쓰시타 외 3인이 1997년에 제작한 인터랙티브 조형물인 HoloWall을 들 수 있는데 적외선 발광체와 카메라를 사용하여 손의 움직임을 감지하였다.

2006년 미국의 TED³⁾ 컨퍼런스에서 선보인 제프 한의 터치 테이블 역시 후면 장치 카메라를 기반으로 하고 있는데 멀티 터치 뿐만 아니라 압력 감지까지 가능한 입력 방식이다. 또 다른 예로는 ReacTable이 있는데 접촉에 의해 음악을 만들어내는 설치미술이다. 이것은 기준점에 접촉하는 물체의 위치를 카메라에 의해 감지하여 미리 준비해둔 사운드로 변환하는 방식을 사용한다.

2) <http://en.wikipedia.org/wiki/Multi-touch>

3) Technology, Entertainment, Design의 약자.



[그림 2] Camera-based system (좌측 상단으로부터 시계방향으로 HoloWall, Jeff Han's Touch wall, ReacTable)

2) Opaque embedded sensing

멀티플 터치 추적 방법 중 또 다른 하나는 센서를 스크린 뒤 표면에 직접 삽입하는 기법이다. 이 방식은 전기적 용량 감지 방식을 기반으로 한다. 스크린 표면이 터치되면 그 용량이 변화되고 누출량의 정도에 의하여 어느 부분이 터치 되었는지와 그 압력에 대한 정확한 산출이 가능하다. 이와 유사한 기술을 적용한 사례로는 2006년 일본 미쓰비시 연구소에서 제작한 다이아몬드터치(DiamondTouch)를 들 수 있다. 다이아몬드터치는 소규모 그룹의 회의에서 터치와 제스처의 사용을 통해 창의성을 높이기 위해 고안된 인터랙티브 테이블의 형태인데 테이블에 센서가 삽입되어있고 이를 터치하면 테이블의 안테나에서 각각의 사용자들 의자에 달린 리시버에 특별한 신호가 송신되는 형태이다. 이 시스템은 복잡하고 움직임에 대한 간섭이 많은 단점이 있었음에도 불구하고 2006년 상용화되었다.

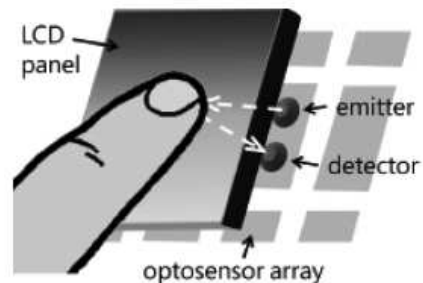


[그림 3] 미쓰비시 연구소의 DiamondTouch

3) 휴대성을 고려한 멀티 터치 방식

앞에서 언급된 두 방식은 대형 탁자나 벽에 장치되는 디스플레이만을 위한 방식이다. 카메라 기반 시스템은 장면 캡처를 위해 물체의 표면에서 떨어진 카메라의 설치가 필요하고 센서 삽입형은 표면 위의 이미지를 디스플레이하기 위한 프로젝션이 필요하다. 따라서 이 두 방식은 휴대성의 제약을 받기 때문에 휴대용 기기를 위해서는 다른 방식의 멀티 터치 감지 장치가 필요하다.

2007년 마이크로소프트 연구소에서는 LCD스크린에 장착되는 새로운 기기를 발표하였다. ThinSight라 명명된 이 기기는 적외선 방사와 감지기를 동시에 내장하고 있다. 이는 스크린 앞의 물체에 대해 반사광을 방출하고 감지하는 방식으로 위치와 압력을 감지해내며 비주얼 마크를 통한 물체의 식별도 가능하다. 이 기법은 많은 활용 가능성을 가지고 있는데 일례로 노트북 컴퓨터와 휴대폰간에 서로의 스크린을 마주하는 것 만으로도 데이터의 전송이 가능하게 된다. ThinSight는 아직까지 프로토타입만이 개발되어 있으나 이는 멀티 터치 기술의 무한한 활용 가능성을 보여주는 사례 중의 하나라고 할 수 있을 것이다.



[그림 4] ThinSight의 기본 구조



[그림 5] ThinSight의 사용 장면

3. 개인용 컴퓨터의 멀티 터치 입력 방식

3.1. 개인용 컴퓨터의 입력 장치

마우스와 키보드는 현재 개인용 컴퓨터에서 가장 보편적으로 이용되고 있는 입력 장치이다. 마우스는 1960년대 초에 최초로 개발되었는데 급속도로 변하고 있는 현대의 디지털 세계에서도 최초로 개발되었던 그 마우스의 개념에서 큰 변화가 없을 정도로 오랫동안 개인용 컴퓨터의 기본 입력 장치로 사용되고 있다.

마우스의 기본 개념은 스크린 상에서 포인트를 정하고 오브젝트를 선택하여 컴퓨터에게 사용자가 무언가를 하기를 원한다는 것을 알려준다는 개념이다. 이 간단한 개념의 인터페이스는 매우 효과적이고 효율적이었으며 제록스에 의해 최초로 상용화된 이래 개인용 컴퓨터의 입력장치에서 절대적인 위치를 차지하고 있다.

개인용 컴퓨터의 입력장치 중 마우스와 더불어 인간 컴퓨터 상호작용의 양대 축을 이루는 또 하나의 장치는 키보드이다. 최초 타자기에서 시작된 키보드의 모델은 현재 영문 키보드의 주류를 이루고 있는 QWERTY⁴⁾ 키보드와 한글 키보드의 주류인 2벌식 키보드에 이르기까지 키의 배열 레이아웃은 바뀌어왔으나 그 근본 형태와 타이핑 방식은 거의 변하지 않았다.

이와 같이 마우스와 키보드는 거의 30년간이나 변함없이 개인용 컴퓨터의 주 입력장치로써 함께 사용되어옴으로써 이들이 매우 효과적인 입력 도구라는 것을 증명해오고 있다. 그러나 기술의 발전에 따라 이전에는 구현할 수 없었던 전혀 새로운 사용자 인터페이스의 형태가 가능해지고 있으며 이에 따라 마우스와 키보드의 인터랙션 모델에도 조금씩 변화의 움직임이 감지되고 있다.

마우스와 키보드의 조합은 비록 현재의 기술 수준과 사용자의 숙련도를 고려했을 때 개인용 컴퓨터의 입력 장치를 위한 최선의 선택이라고 할 수 있으나 몇 가지 한계점을 내포하고 있다. 그 첫째는 이동성의 제약이다. 물론 본체에서 분리하여 가지고 다닐 수는 있지만 불편하고 부피를 차지한다. 따라서 오늘날 대부분의 노트북 컴퓨터는 마우스 대신 터치패드를 내장하고 있으며 공간 낭비를 최소화시킨 키보드를 장착하고 있다. 일반적인 싱글 터치 터

치패드는 마우스와 동일한 형태의 상호작용을 한다. 그러나 최근에는 멀티 터치가 가능한 터치패드를 장착한 노트북 컴퓨터도 선보이고 있다. 애플 맥북의 최신 모델은 트랙패드라 불리는 멀티 터치가 가능한 터치패드를 장착하고 있어 마우스에 비해 사용자들이 더 많은 오퍼레이션을 실행할 수 있다.

두 번째 제약은 정확도의 부족, 다시 말하면 이동 궤적이 정밀하지 못하다는 점이다. 마우스로 필기를 하기가 대단히 어렵다는 점을 생각해보면 될 것이다. 개량된 옵티컬 마우스는 고전적인 형태의 볼 마우스보다 그 움직임의 정확도가 많이 향상되기는 하였으나 정밀한 이동 궤적을 구현하기에는 마우스 자체의 본질적인 한계로 인해 많은 어려움이 따른다. 전용 펜을 사용한 드로잉이나 필기 입력 방식을 목적으로 만들어진 사용자 인터페이스 방식은 일반적인 마우스보다 궤적의 정밀도가 높으며 더 정확하고 효율적이다.⁵⁾

펜을 사용하는 형태의 입력 장치는 기본적으로 일상 생활에서 흔히 사용되는 펜과 종이의 상호작용을 본떠 개발되었다. 이러한 형태의 입력 장치는 1960년대 말 앨런 카이(Alan Kay)에 의해 최초로 만들어졌으며 Dynabook이라 명명되었고 터치스크린과 함께 디지털 펜을 가지고 있었다. 이 입력 장치의 아이디어가 상용화되기까지는 오랜 시간이 소요되었는데 1989년 그리드 시스템에 의해 최초의 상용화 기기가 시장에 선보였고 이후에 범용적으로 타블렛(Tablet)이라 불리우게 되었으며 이 형태의 입력 장치를 탑재한 개인용 컴퓨터를 타블렛 PC라 부르게 되었다.

마우스와 키보드, 타블렛 이외에 또다른 개인용 컴퓨터의 입력 장치로는 음성인식 장치를 들 수 있는데 여러 문제점으로 인해 현재까지는 그다지 많이 쓰이고 있지 않다. 그러나 이 기술이 대폭적으로 개량된다면 키보드를 대체 할 수 있을 것으로 예측하는 사람들도 있다.

위에서 살펴본 바와 같이 현재 개인용 컴퓨터에서는 기본적인 입력장치로 마우스와 키보드가 쓰이고 있으며 그 한계점을 보완하는 수단으로써 타블렛과 음성 인식장치 등이 병행하여 쓰이고 있다.

4) 영문 키보드 형식의 하나로 자판의 배열 중 좌측 상단으로부터의 순서인 QWERTY를 본떠 붙여진 명칭.

5) Moggridge, B., Designing Interactions, MIT Press, 2006, p.197

3.2. 멀티 터치 인터랙션

개인용 컴퓨터에는 여러 가지 입력 장치가 존재하며 그 형태에 따라 각각 컴퓨터와 상호작용을 하게 된다. 그렇다면 사용성(Usability)의 측면에 있어 멀티 터치는 개인용 컴퓨터의 인터페이스에 어떤 개선을 가져 올 수 있는가? 멀티 터치를 이용한 양손 조작은 한손 조작에 비해 더 직관적이고 더 자연스러운 인터페이스라고 할 수 있다. 멀티 터치의 중요한 점 중 하나는 단지 제스처를 인식한다는 데 있는 것이 아니라 양손을 사용 가능케 한다는 점에 있다. 양손을 동시에 쓴다는 것은 사용자 인터페이스에 있어 새로운 아이디어는 아니다. 일례로 우리는 일상 생활에서 키보드를 사용할 때 대부분 양손을 모두 사용한다. 비디오 게임기의 콘트롤러 역시 양손을 모두 사용하여 기기를 조작하는 좋은 예가 될 수 있다. 이 경우 보통 한 손은 게임상의 캐릭터를 이동시키며 다른 한 손으로는 캐릭터의 동작을 제어하게 된다. 이러한 양손 조작의 형태는 이전에 컴퓨터를 다루보지 않은, 컴퓨터를 처음으로 사용하는 사람들에게 확실히 더 효과적인 인터페이스 형태이다.

양손 입력의 효율성을 증명하기 위해 토론토 유니버시티의 리건츠크(Leganchuk, 1998) 외 2명은 양손 조작과 한손 조작의 비교에 관한 실험을 수행하여 그 결과를 발표한 바 있다.⁶⁾

이 실험을 통해 흥미로운 사실을 발견할 수 있는데 바로 양손 입력에는 청킹(Chunking)⁷⁾의 개념을 도입할 수 있다는 것이다. 일례로 우리가 전화번호 같은 긴 숫자를 기억할 때 일련의 숫자 그룹으로 나누어 기억하는 것이 더 효율적이라는 것을 들 수 있다. 리건츠크는 본 실험의 기본적인 가설은 양손 기법이 움직임의 묶음을 만들기 더 쉽다는 것이었고 따라서 이는 사용자들이 일상생활에서 얻을 수 있는 정신 모형에 더 적합하다고 보았다. 그리고 실험 결과, 양손 조작은 한손 조작에 비해 훨씬 더 빠른 조작이 가능할 뿐만 아니라 동작과 인지적인 면에

서도 더 우수한 것으로 판명되어 실험의 모든 면에서 양손 입력이 더 우월한 것으로 나타났다.

이 실험 외에도 다른 연구 결과들이 양손 입력의 장점을 증명하고 있다. 벅스톤과 마이어스(Buxton & Myers, 1986)는 1986년에 이미 양손 입력의 장점을 측정하는 실험을 수행하였고 결과는 위치선정과 크기 조작같은 몇 개의 수행 과제에서 속도가 크게 증가되는 것으로 나타났다.⁸⁾

3.3. 개인용 컴퓨터에서의 멀티 터치 활용

위 연구 결과와 같이 멀티 터치 입력은 한손 입력에 비해 많은 장점을 가지고 있다. 한 손만을 사용하여 컴퓨터를 제어하는 방식인 마우스에 비해 멀티 터치는 양 손을 사용하여 PC의 애플리케이션을 제어함으로써 보다 효율적인 상호작용을 가능케 할 수 있다. 그렇다면 이를 활용하여 전통적인 입력 장치와는 다른 새로운 방식의 사용자 인터페이스 역시 개발될 수 있을 것이다. 이와 같이 가까운 미래에 키보드와 마우스같은 개인용 컴퓨터의 전통적인 입력 장치의 영역을 멀티 터치 입력장치가 대체할 수 있을 것으로 예측할 수 있다면, 이러한 변화가 어떤 영역에 적용될 것인지와 기존 사용자들에게 미칠 영향은 어떤 것인지, 또한 그 활용 영역에 대해서도 연구할 필요가 있을 것이다.

멀티 터치 입력 장치는 먼저 개인용 컴퓨터 중 휴대용 태블릿 PC의 싱글 터치스크린을 대체할 것으로 전망된다. 전용 펜과 함께 사용하는 멀티 터치스크린은 손이나 펜을 사용하는 모든 종류의 조작과 유사하며 이는 필기나 스케치, 드로잉 또는 오브젝트의 선택과 조작에 강점을 가진다. 이는 생산성을 높이기 위해 한 손으로 오브젝트를 조작하는 동안 다른 한 손으로는 다른 형태의 조작을 하는 것도 가능하다는 것을 의미한다. 포토샵 소프트웨어 환경에서 한 손으로 펜을 잡고 드로잉을 하는 동안 다른 한 손으로 오브젝트를 선택하고 돌리고 크기 조절을 하거나 모드를 바꾸는 것도 가능하며 픽쳐 라이브러리에서 필요 시 여러 개의 그림들을 간단한 제스처로 줌 인 아웃하며 브라우징을 하는 것도 가능하다. 특히 3D 소프트웨어 사용 시 멀티 터치가 유용할 것으로 전망되는데 와이어프레임 상태의 오브젝트를 살펴보고 수정하는 작업에서 확대/

6) Leganchuk, A. & Zhai, S. & Buxton, W., 1998. Manual and Cognitive Benefits of Two Handed Input: An Experimental Study.

7) Chunking은 심리학과 컴퓨터공학 두 분야에서 쓰이고 있는 용어이다. 컴퓨터공학의 경우 메모리 관리 기법과 HTTP 프로토콜의 한 형태를 일컫는 용어로 쓰이며 본 논문에서 언급된 실험에서는 메모리 관리 기법 중 하나와 연관되어 인터페이스 상에서 정보 묶음의 단위를 만들 수 있다는 의미로 해석될 수 있다.

8) Buxton, 2007, Multi-Touch Systems that I Have Known and Loved.

축소, 이동/회전 작업이 매우 쉬워질 것이며 전체 카메라 뷰 조절 시에도 마우스 사용에 비해 훨씬 조작성이 간편해 질 것이다. 제한된 조작성만 가능한 마우스에 비해 멀티터치 스크린은 사용자의 상상력과 인터페이스 디자이너의 감각이 더해져 기존 조작성의 응용 또는 새로운 형태의 조작성이나 애플리케이션을 탄생시킬 수 있고 이는 미술이나 음악 또는 인터랙티브 설치 미술 같은 창의력이 필요한 분야에서 보다 창의적인 컴퓨터 사용을 가능케 할 것이다.

3.4. 멀티 터치 입력 장치의 한계

멀티 터치 입력 방식은 위에서 열거한 바와 같이 작업 효율성 면에서 많은 장점을 가지고 있지만 이를 개인용 컴퓨터의 입력장치에 실제로 대체한다고 가정했을 경우 몇 가지 문제점을 발생시킬 수 있다.

먼저 스크린 크기의 제한을 들 수 있다. 양 손을 이용한 멀티 터치 인터페이스는 대형 화면을 필요로 한다. 비록 애플 아이폰과 같은 소형 기기가 현재 멀티 터치를 지원하고 있지만 이는 제한적인 기능에 쓰일 뿐이며, 일반적인 업무용이나 가정용 PC의 경우 복잡한 기능들을 처리해야 하는데 작은 사이즈의 화면으로는 조작성이 어려울 수 있다. 또한 전용 펜이 아닌 손가락을 사용할 경우 지문과 땀 등 분비물 오염에 의해 화면이 흐려지는 등의 문제가 발생할 수 있다. 또 다른 면으로는 마우스 조작에 비해 양손을 사용하는 멀티 터치는 훨씬 더 많은 육체적 에너지를 필요로 하고 이는 인터넷 브라우징같은 간단한 작업에서 오히려 비효율적인 면을 보일 수 있다. 이러한 점을 고려했을 때 개인용 컴퓨터에서의 멀티 터치 입력은 전체 인터페이스를 대체하는 것 보다는 일부의 작업, 애플리케이션에 적용되는 것이 더 효과적이라고 볼 수 있다.

4. 적용 사례 연구

4.1. 애플 아이폰

혁신적인 디자인으로 명성을 얻고 있는 미국의 애플컴퓨터는 1980년대에 가장 먼저 GUI (Graphic User Interface)를 자사의 개인용 컴퓨터인 매킨토시에 채택하여 성공을 거듭으로써 개인용 컴퓨터의 사용자 인터페이스에 일대 혁명을 가져온 바 있다. 멀티 터치 입력방식을 채택한 애플의 아이폰은 PC

와는 다른 휴대용 기기이나 현재 멀티 터치 방식으로 상용화된 PC 제품군이 거의 없는 상태에서 차후 멀티 터치의 가능성을 예측해볼 수 있는 주요한 사례로 평가해 볼 수 있다.

아이폰은 2008년 8월 현재 현존하는 휴대폰 제품군 중 멀티 터치를 인식하는 단 하나의 제품이다. 아이폰의 멀티 터치 기능 중 대표적인 예로는 휴대폰에 저장된 사진의 확대/축소, 이동 기능을 들 수 있다. 이는 휴대폰 디스플레이에 있는 사진의 양측 귀퉁이를 엄지와 검지로 파지하고 움직이는데 따라서 사진이 확대/축소, 이동되는 것으로, 싱글 터치 방식에 비해 조작성의 단계 수가 줄어들게 되므로 작업이 훨씬 간편해지며 보다 실제의 작업과 가깝고 자연스러운 느낌을 받을 수 있다. 이러한 방식은 개인용 PC에 활용될 경우 사진의 수정 작업 뿐만 아니라 작업 윈도우의 크기조절과 전환에도 적용 가능할 것으로 예상된다. 또한 이는 큰 화면을 필요로 하는 일반적인 데스크탑 PC보다는 작은 화면을 가지고 있는 노트북이나 태블릿 PC에서 더욱 유용하게 쓰일 수 있을 것이다.



[그림 6] 아이폰의 멀티터치를 이용한 사진 축소

4.2. Dell Latitude XT

2007년 말 델 컴퓨터는 Latitude XT라는 태블릿 PC를 출시하였다. '태블릿 컴퓨팅의 새로운 시대의 서막'이라는 슬로건과 함께 발매된 이 개인용 컴퓨터는 그 메인 부품에 있어서는 유사한 태블릿 PC와 별 차이를 보이지 않으며 성능에 있어서도 그다지 큰 향상은 없다. 그러나 델이 겨냥한 주 사용자층은 차별화되어 있다. 이 태블릿 PC는 N-Trig Duosense 기술을 최초로 채택한 개인용 컴퓨터이다. 이 기술을 통해 멀티 터치를 구현할 수 있는데 발매 초기 처음에는 싱글 터치만이 가능했으나 델 컴퓨터는 펌웨어 업그레이드를 통해 멀티 터치가

가능하게 될 것이라고 하였고 2008년 5월 업그레이드가 실시되어 Latitude XT는 압력 감지 펜의 사용과 멀티 터치를 하나의 스크린 표면에서 구현한 최초의 태블릿 PC가 되었다.

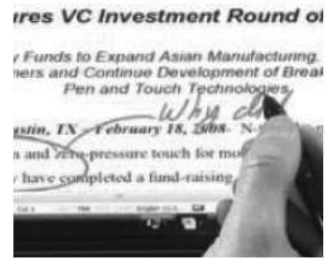
델이 채택한 DuoSense 기술은 N-Trig이라는 이스라엘 회사에서 개발되었으며 앞서 말했듯이 한 화면에서 압력 감지와 멀티 터치를 동시에 감지할 수 있는 기술이며 따라서 펜과 손가락을 이용한 컴퓨터와의 상호 작용이 가능하다. 이러한 종류의 상호 작용은 직관적이고 자연스러운 사용자 경험을 제공할 수 있다.

DuoSense가 장착된 스크린에서 펜이나 손가락과의 접촉이 일어날 때 그 위치는 0.4mm의 정밀도를 가지며 압력에 대해서는 256단계의 압력 감지를 지원한다. DuoSense는 개인용 컴퓨터의 LCD패널 위에 장착되며 그 크기는 5에서 32인치까지 가능하다. 이 기술이 장착된 델의 Latitude XT는 현재 시장에서 좋은 반응을 얻고 있으며 2008년 연내 델 컴퓨터는 이를 업그레이드한 후속작인 Latitude XT2를 출시할 예정으로 있다.

이 적용 사례는 멀티 터치스크린이 노트북이나 태블릿 PC에 현실적으로 적용되고 있다는 것을 보여주고 있다. 신기술의 적용에 있어 가장 중요한 부분 중 하나가 가격 부분인데 델 컴퓨터에 의해 이미 가격 경쟁력이 있다는 것이 증명되었다. 이에 따라 멀티 터치 대중화에 있어 첫 번째의 중요한 발걸음이 내디뎠다고 볼 수 있으며 다른 회사들도 이를 따를 것으로 보아 멀티 터치 기술은 곧 대부분의 휴대용 컴퓨터에 기본적으로 적용될 것으로 예상된다.



[그림 6] 델 컴퓨터의 Latitude XT



[그림 7] Latitude XT의 사용 장면

5. 결론

근 30여년 간을 개인용 컴퓨터의 주 입력장치로 쓰여왔던 마우스와 키보드의 조합에도 최근 변화의 조짐이 보이고 있으며 앞서 멀티 터치의 적용 사례에서 살펴보았듯이 멀티 터치 입력 방식을 채택한 태블릿 PC가 이미 상용화된 상태이며 이는 조만간 관련 업계에 상당한 파급 효과를 불러올 것이다.

개인용 컴퓨터의 입력 방식 측면에 있어 인간과 컴퓨터간의 상호작용은 멀티 터치 인터페이스와 함께 다음 세대로 넘어가고 있는 과도기라 할 수 있으나 당분간은 기존의 입력 장치인 마우스와 키보드를 병행하여 쓰게 될 것이라 예상된다. 또한 기존 입력 장치의 완전한 폐기보다는 그 기능을 개량한 형태의 입력 장치 출현도 예상되어진다. 벅스톤(Buxton, 2007)이 말한 바와 같이 모든 도구는 그것을 필요로 하는 것에는 최선의 도구이지만 다른 어떤 것에는 최악의 도구가 될 수도 있다. 멀티 터치가 비록 많은 장점을 가지고 있으며 한손 입력에 비해 속도 면에서 우월하다고 하나 이 입력 방식에 익숙하지 않은 사용자들에게는 적합치 않을 수도 있다. 일례로 영문의 드보락 자판이나 한글의 3벌식 자판은 익숙해질 경우 QWERTY자판이나 2벌식 자판보다 속도 면에서 우월하지만 이미 기존 자판에 익숙해진 사용자들의 벽을 넘지 못하고 사장되다시피 하였다. 멀티 터치 입력 방식도 이러한 문제를 해결하지 못할 경우 같은 전철을 밟게 될 수도 있을 것으로 보인다. 또한 사용자 손의 지문과 분비물에 의한 사용 시 스크린의 오염 문제도 해결되어야 할 주요한 과제 중의 하나이다.

위에서 제시한 멀티 터치의 단점들을 고려해 볼 때 멀티 터치 방식을 채택한 개인용 컴퓨터는 초기

에는 그 사용자층을 한정시켜 발매해야 할 필요성이 있다. 멀티 터치 방식의 인터페이스를 채택한 PC의 주 타겟은 기존의 사용자가 아닌, PC를 최초로 접해보는 사용자, 즉 유년층을 주 대상으로 하는 것이 효과적이라고 사료된다. 개인용 컴퓨터의 기존 사용자들은 이미 마우스와 키보드라는 입력 장치에 길들여져 있으며 앞서 열거한 한계점에서 보듯 새로운 방식의 인터페이스의 사용에 대해 오히려 불편함을 느낄 소지가 있기 때문이다. 이를 어떻게 극복하는가가 멀티 터치 입력 장치 대중화의 관건이 될 것이다. 이 점이 바로 멀티 터치 기술을 장착한 개인용 컴퓨터는 컴퓨터를 사용해보지 않은 최초 사용자층, 즉 유년층 등을 주 대상으로 삼아야 한다는 주장의 근거 중 하나이다. 따라서 멀티 터치 입력 방식을 채택한 컴퓨터가 대중화되더라도 당분간은 소프트웨어적으로 싱글 터치도 함께 쓸 수 있는 방식의 지원 등을 통해 기존의 입력 장치와의 공존을 모색해 나갈 것으로 예상된다.

사용자 인터페이스 측면에서 볼 때 멀티 터치 입력 방식은 상당한 파급력을 가지고 있다. 싱글 터치만이 가능한 마우스라는 도구를 사용하지 않고 인간 본연의 작업 방식인 양손 작업을 행한다는 것은 작업의 효율성 측면에서 상당한 개선을 보일 것으로 예상된다. 오브젝트의 확대/축소, 이동/회전 등은 멀티 터치의 장점을 가장 잘 활용할 수 있는 부분의 하나로써 PC 사용시 포토샵에서 3D 소프트웨어에 이르기까지 각종 툴의 전환과 작업 윈도우의 크기 조절, 작업 대상물을 살펴보는 데 상당히 효율적으로 활용될 수 있을 것이다.

본 연구는 개인용 컴퓨터의 입력 장치에 관해 분석하고 기존의 입력 장치를 대체할 수 있는 멀티 터치 방식과 그 적용 사례에 대해 연구하였다. 그러나 적용 사례 분석이 하드웨어의 분석에 중점을 두고 있어 소프트웨어적인 멀티 터치 인터페이스의 활용에 관해 많은 부분을 다루지 못한 점은 본 연구의 한계로 남는다. 추후 연구에서는 이러한 점을 보완하여 멀티 터치 인터페이스의 실제 활용에 관한 연구로 그 대상을 확장시킬 수 있을 것이다.

참고문헌

- ACM SIGCHI, (1992). *Curricula for Human-Computer Interaction*. New York: The Association for Computing Machinery
- Dertouzos, M.L., (2001). *The Unfinished Revolution*. New York: Harper Collins.
- Moggridge, B., (2006). *Designing interactions*. Boston: The MIT Press.
- Norman, D.A., (1999). *The Invisible Computer*. 1st ed. Boston: The MIT Press.
- Norman, D.A., (2002). *The Design of Everyday Things*. New York: Basic Books.
- Rosson, B.R. & Carroll, J.M., (2002). *Usability Engineering*. USA: Academic Press.
- Saffer, D., (2007). *Designing for interaction*. Berkeley: New Riders.
- Sharp, H. & Rogers, Y. & Preece, J., (2006). *Interaction design*. 2nd ed. West Sussex: John Wiley & Sons.

웹사이트

- Apple, (2008). iPhone.
<http://www.apple.com/iphone>
- Dell, (2008). Dell Latitude XT.
<http://www.dell.com/tablet?s=biz&cs=555>
- Hodges, S. et al., (2007). ThinSight.
<http://www.billbuxton.com/UISTthinSight.pdf>
- Leganchuk, A. & Zhai, S. & Buxton, W., (1998). Manual and Cognitive Benefits of Two Handed Input: An Experimental Study.
<http://www.billbuxton.com/ToCHI2H.html>
- N-Trig. (2007). DuoSense Technology.
<http://www.n-trig.com/Content.aspx?Page=DualModeTechnology>
- Microsoft, (2008). Surface.
<http://www.microsoft.com/surface/index.html>
- Wikipedia, (2008). Personal computer.
http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_computer