

웨어러블 컴퓨터의 인터페이스를 위한 사용자 행동의 의미추출과 적용가능성에 관한 연구¹

권숙경¹, 정지홍²

국민대학교 테크노디자인대학원 인터랙션 디자인^{1,2}
{skkwon¹,jihong95²}@kookmin.ac.kr

A Study on the Extraction of the Meaning in the User Behavior and the Possibility to Apply for the Interface of the Wearable Computer

Kwon Suk Kyoung¹, Jung Ji Hong²

Graduate School of Techno Design, Kookmin University^{1,2}

요약

웨어러블 컴퓨터는 사용자를 중심으로 의복과 기술이 결합된 기기로서 직관적이며 유연한 인터페이스가 요구된다. 현재 직관적인 입력방식으로 음성인식과 동작인식에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 동작인식의 경우 손동작을 이용한 장갑형태가 가장 많으며, 대부분 사용자 행동의 의미를 고려하지 않은 인위적인 제스처로 학습을 필요로 한다.

본 연구에서는 사용자가 일상적으로 하는 행동에서 의미를 추출하고, 웨어러블 컴퓨터의 인터페이스로서 적용가능성을 보고자 한다.

행동은 자극에 대한 신체의 움직임이다. 문헌을 통하여 신체의 움직임에 대한 66개의 동사를 추출하고 구체적인 움직임에 구문조사를 실시하였다. 조사된 구문에 대한 상황과 의미를 조사한 결과 행동은 의미에 따라 감정표현, 의사전달, 정보교류, 자기제어, 기기제어, 무의식적, 의례적의 7가지로 분류할 수 있었다. 그 중 의사소통과 대상을 제어하기 위한 행동을 중심으로 접근하였다. 행동의 의미와 현재 사용되고 있는 UI의 의미를 비교하여 인터페이스를 대응시켜 보았다.

Keyword : Wearable Computer, User Interface, behavior, motion recognition

1. 서론

기술의 발전으로 컴퓨터는 더 이상 우리의 생활에서 보조적 수단이 아니라 우리 생활 깊숙이 자리잡고 인간까지도 변화시키고 있다. 컴퓨터와 인간과의 거리는 갈수록 좁혀져 의복처럼 입혀지거나 인간의 몸 속으로 들어가기도 한다.

입는 형태의 웨어러블 컴퓨터는 사용자를 중심으로 의복과 기술이 결합된 기기이다. 의류에서 모자, 신발, 액세서리 등 다양한 형태로 신체의 거의 모든 부분을 감싸고 있으며, 사용자가 착용하고 있는 동안은 항상 함께 하며, 사용자의 움직임에 대하여 유연하게 반응한다. 웨어러블 컴퓨터의 디자인은 의복으로서 섬유, 패션뿐만 아니라 HCI 관점에서의 인터페이스, 인터랙션 등을 모두 포함하고 있

다. 특히 웨어러블 컴퓨터는 직관적이며 유연한 인터페이스가 요구된다.

1990년대 이후 사용자 중심의 인터페이스로서 사용자가 컴퓨터와 직접적 상호작용이 가능하고 비시각적인 방법을 사용하여 사용자의 주의집중을 요구하지 않는 직관적인 입력방식인 음성인식(speech recognition)과 동작인식(motion recognition)에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 동작인식은 사용자의 행동을 인지하고, 그 의도에 따른 명령을 시스템에 전달함으로써 보다 자연스럽게 직관적인 상호작용 시스템을 구축할 있다. 현재까지 동작인식의 경우 손동작을 이용한 장갑형태가 가장 많으며, 대부분 사용자 행동의 의미를 고려하지 않은 인위적인 제스처로 학습을 필요로 한다.

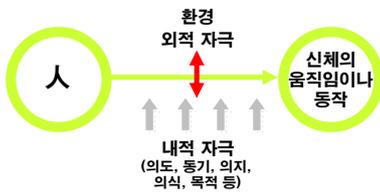
¹ 본 연구는 정보통신부의 선도기반 기술 사업 지원에 의해 수행되었음

사용자 중심의 지능화된 인터페이스를 제공하기 위해서는 사용자의 자연스러운 행동을 적용하여야 할 것이다. 이를 위해서는 사용자의 관점에서 사용자들이 일상적으로 하는 행동을 조사하고 의미를 추출하기 위한 연구가 필요하다.

2. 행동의 의미 추출

2-1. 행동의 이해

사전적인 의미의 행동[行動, behavior]은 인간과 동물이 내적·외적인 자극에 대하여 보이는 반응의 총칭으로 일반적으로 [그림 2-1]과 같이 자극에 대한 신체의 움직임이나 동작을 의미한다. 인간은 행동을 함에 있어서 자극에 대한 즉각적 반응을 보일 뿐 아니라, 사고 과정을 거친 후에 반응을 하는 존재로서 다른 생물체와 다르게 작용하는 측면이 있다. 이러한 사고과정에 영향을 미치는 요소인 내적 자극은 의도, 동기, 의지, 의식, 목적 등으로 환경과 상호 작용을 하는 복잡한 성질을 가진다. 예를 들어 사람은 덩다는 것을 느끼고, 찬 바람을 쐬고 싶다는 의도가 형성되어 문 쪽으로 이동하여 문을 열게 된다. 결과적으로 사람인 행동은 문을 여는 것이지만, 자극에 의해 형성된 의도가 포함되어 있다.



[그림 2-1] 행동의 의미

2-2. 신체의 움직임에 대한 조사

본 연구에서는 신체의 움직임을 동사로 추출하고, 움직임에 대한 내적·외적 자극인 의미를 조사하고자 한다. 동사(動詞)는 ‘사람이나 사물의 움직임이나 작용을 나타내는 말’로서, 행동을 표현하기에 적합하다.



[그림 2-2] 움직임의 범위에 따른 분류

1	신체의 전체적 움직임 : 몸 전체를 움직여서 하는 행동 예) 서다, 앉다, 눕다
2	신체의 부분적 움직임 : 표정과 같은 부분적인 움직임 예) 고

	개를 끄덕이다
3	신체를 둘러싸고 있는 오브젝트를 이용 : 사용자의 신체에 착용하고 있는 의복 예) 단추를 풀다
4	다른 사용자를 이용한 행동 : 사용자의 신체와 다른 사람의 신체와의 접촉 예) 악수하다
5	주변에 있는 다른 오브젝트를 이용한 행동 : 사용자가 자신의 신체를 이용하여 주변에 오브젝트와 접촉 예) 문을 열다

[표 2-1] 움직임의 범위에 따른 분류

[그림 2-2]에서 1,2 번에 해당되는 신체의 움직임만을 대상으로 한다. [표 2-2]의 조건을 만족시키는 것으로 국어사전에서 자동사 8 개, 타동사 60 개의 동사를 선정하고 [표 2-3]와 같이 사전적 의미와 예문을 함께 기술하였다.

- ① 구어와 같이 현재 잘 사용하지 않는 것은 제외시키고, 누구나 쉽게 이해할 수 있는 것으로 한다.
- ② 사람의 구체적인 움직임이나 동작을 나타낸다.
- ③ 도구를 사용하지 않는 사용자 신체만의 움직임으로 제한한다.
- ④ 수집된 동사 중에 ‘뛰다’, ‘달리다’ 와 같이 비슷한 의미의 동사들은 하나만 선택한다.
- ⑤ 사람들이 일상적으로 자주 하는 자연스러운 행동이어야 한다.

[표 2-2] 동사 선정 조건

번호	동사	사전적 의미	예문
1	가리다	(바로 보이거나 통하지 않게) 막다.	수건으로 눈을 가렸다.
2	가리키다	(말·표정·동작 따위로) 집어서 이른다. 알리다.	손가락으로 그를 가리켰다.
3	감다	아래위의 눈시울을 한데 붙이다.	눈을 지그시 감다.
4	가웃거리다	(고개 따위를) 자꾸 조금씩 기울이다.	아이는 잘 모르겠다는 듯이 고개를 가웃거리다.
5	걷다	다리를 번갈아 옮겨 디디며 가다.	아기가 아장아장 걷는다.

[표 2-3] 수집된 동사의 사전적 의미와 예문

2-3. 상황과 의미 조사

2-3-1. 구문 조사

선정된 동사들은 의미와 예문을 보고 선정하였기 때문에 동사만으로 움직임과 의미가 전달되는 것들도 있지만, 움직임이 전달되지 않는 것들도 많았다. 68 개의 동사 중 ‘걷다, 가다, 눕다, 돌다, 뛰다, 서다, 앉다, 엎드리다’ 8 개 자동사는 목적어 없이 신체 전체를 움직이는 것으로 사람의 움직임을 이해할 수 있지만, ‘뺨다’, ‘젓다’, ‘돌리다’ 등의 60 개의 타동사는 신체의 여러 부위에 적용될 수 있는 것으로 목적어가 필요하다. 따라서 조사된 예문처럼 움직이는 대상이 있어야만 동작에 대한 이해를 할 수 있다. 구체적인 신체의 움직임을 알기 위해 사용자 조사를

실시하였다.

대학원생 10 명에게 조사된 68 개의 동사를 설문지 형식의 조사지로 제시하고 우리가 일상적으로 하는 행동을 [표 2-4]의 예와 같은 구문으로 작성하도록 하였다.

동사 - 목적어(신체부위) + 타동사(동작 동사) (예) 끄덕이다 - 고개를 끄덕이다 [표 2-4] 수집동사의 구문

2-3-2. 상황과 의미 조사

수집된 구문은 ‘ 고개를 끄덕이다’ 와 같이 신체의 움직임이 구체적으로 표현한다. 그러나 그 구문만으로는 움직임에 대한 의미를 알 수 없다. 사용자 조사와 문헌조사를 통하여 수집된 구문에 대한 상황과 의미를 조사하였다.

대학원생 10 명에게 설문지형식으로 조사된 구문을 제시하고 [표 2-5]와 같이 그 행동을 하는 상황과 행동의 의미를 작성하도록 하였다.

구문	상황	의미
손가락으로 가리키다	누군가 길을 물어봤을 때	손가락으로 방향을 알려준다.

[표 2-5] 사용자 조사 예시

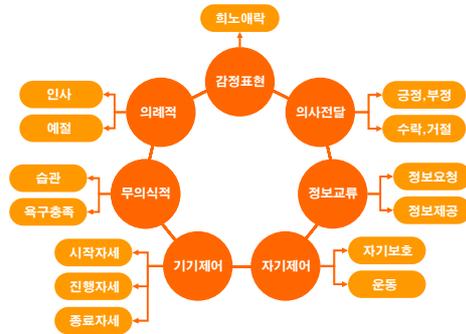
2-4. 행동의 의미 추출

신체의 움직임은 동일한 형태를 지닐지라도 다르게 해석될 수 있고 같은 해석이라도 다양한 움직임으로 대응할 수 있다. 예를 들면 ‘ 고개를 끄덕이다’ 의 행동은 일반적으로 ‘ 동의’, ‘ 찬성’ 등의 의미를 가지고 있으나 가벼운 인사로 해석되기도 한다. 또한 ‘ 동의’ 를 표현하는 방법도 고개를 끄덕이는 것 외에도 엄지손가락과 검지손가락으로 원을 그려 표시할 수도 있다.

또한 신체 부위별 상징적 성격²이 의미해석에 중요한 영향을 미친다. ‘ 부여잡다’ 의 경우 ‘ 머리를 부여잡다’ 는 지식, 이성 등을 상징하는 의미로 사용되지만, ‘ 배를 부여잡다’ 는 감정이나 아픔을 의미하게 된다. 이처럼 머리는 의사를 표현하는 경우도 많고, 얼굴은 표정으로 감정을 표현, 팔과 손은 도구를 제어하기 위해 하는 행동이 이루어지며 특히 손은 의사소통을 위한 여러 가지 행동이 이루어진다. 가슴은 몸의 중심부로서 감정에 대한 행동이 이루어지며, 다리와 발은 몸을 지탱하는 부분으로 사람이 이동시키는 기능을 가지고 있다.

² 육완순 역(1979), 프랑소와 델사르트의 예술세계, (서울:교육과학사), pp. 58~76

수집된 동사로 분석한 사용자의 행동은 의미상으로 감정표현, 의사전달, 정보교류, 자기제어, 기기제어, 무의식적, 의례적 행동의 7 가지로 분류할 수 있었다.

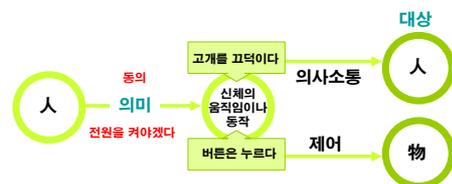


[그림 2-3] 행동의 의미에 따른 그룹핑

사람의 신체만으로 하는 행동은 기쁨, 노여움, 슬픔, 즐거움, 두려움, 불쾌함 등의 감정표현을 하는 경우가 가장 많았다. 예를 들면 불쾌함으로 눈을 찌푸리거나 눈을 흘기는 행동이 있다. 의사전달은 상대의 질문에 대하여 긍정이나 부정, 요청에 수락이나 거절을 나타낸다. 대표적으로 고개를 끄덕이거나 젓는 행동이 있다. 정보교류는 원하는 정보를 요청하는 행동과 자기가 알고 있는 정보를 제공하기 위한 행동으로 분류되고, 손가락으로 가리키어 지시해주는 행동이나 팔을 저어서 방향을 지시해주는 행동이 있다. 자기제어는 자신의 신체를 보호하기 위하여 하는 행동이나 욕구를 만족시키기 위해서 하는 행동으로 공사장 앞을 지나갈 때 먼지가 입에 들어가지 않도록 입을 가리는 행동이 포함된다. 여기서 신체 외의 대상을 제어하는 행동은 직접적으로 대상을 사용하는 것이 아닌 제어하기 위하여 하는 행동인 ‘ 손을 내밀다’, ‘ 팔을 뻗다’ 와 같은 동사를 포함한다. 무의식적 행동은 의미가 없고, 습관적, 본능적으로 하는 행동이다. 의례적 행동은 고개를 숙이거나 손을 흔드는 행동으로 예의를 지키기 위해 하는 것이다.

3. 웨어러블 컴퓨터 인터페이스에서 행동의 적용

3-1. 인터랙션 관점에서의 행동



[그림 3-1] 인터랙션 관점에서의 행동

인터랙션 관점에서의 사람의 행동은 [그림 3-1]과 같이 대상이 있어야 하며, 의미를 가지고 있어야 한다. 대상은 사람이 되기도 하고 사물이 되기도 하며 의미는 상황에 따라 다양하다.

대상이 사람이 되는 경우 행동은 신체언어로서 의사소통을 하기 위한 커뮤니케이션 도구로 사용된다. 신체언어는 언어에 의하지 않고, 몸짓·손짓·표정 등 직접적인 신체의 동작으로 의사나 감정을 표현·전달 또는 이해하는 행위³로 광의의 제스처이기도 하다. 위의 예와 같이 고개를 끄덕이는 동작은 ‘동의’의 의미를 담고 다른 사람에게 전달된다.

또한 사물에 대한 사람의 행동은 제어하기 위한 명령어로서 해석될 수 있다. [그림 3-1]에서 사물의 전원 버튼을 누르는 동작은 전원을 켜라는 의미의 명령어로서 사용하겠다는 목적을 가진다. 아래 [그림 3-2]와 같이 많은 종류의 명령어들이 ‘객체(object)’에 ‘행위(action)’를 적용시킨다. 객체는 명사, 행위는 동사에 대입된다⁴.

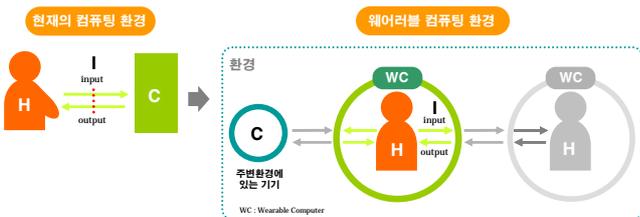


[그림 3-2] 기계를 제어하기 위한 일반적인 명령어 구조

3-2. 웨어러블 컴퓨터의 행동 인식

3-2-1. 웨어러블 컴퓨팅 환경

웨어러블 컴퓨터의 등장은 컴퓨팅 환경의 변화를 가져왔다. [그림 3-3]과 같이 현재 우리가 사용하고 있는 컴퓨팅 환경은 사용자와 컴퓨터와의 관계가 평면적이고, 직선적인 반면 웨어러블 컴퓨팅 환경은 여러 대의 컴퓨터가 사용자를 둘러싸고 있으며, 환경 속에서 입체적으로 존재한다.



[그림 3-3] 컴퓨팅 환경의 변화

³ 네이버 백과사전

⁴ 인간 중심 인터페이스, 제프 래스킨 지음, 이건표 옮김, 안그래픽스, 2003, p.77

현재의 컴퓨팅 환경	웨어러블 컴퓨팅 환경
1인 1대의 평면적이며 직선적 환경 하나의 컴퓨터만 단일적 반응	1인 다대의 사용자를 둘러싸고 있는 입체적 환경 환경에 있는 기기들이 유기적으로 반응
대부분 손으로 조작하고 눈으로 본다 (입력·키보드, 마우스·출력·디스플레이, 소리)	신체 전체를 이용하여 조작하고 온몸으로 느낀다 (입력·음성, 동작·출력·오감)

[표 3-1] 현재의 컴퓨팅 환경과 웨어러블 컴퓨팅 환경의 비교

웨어러블 컴퓨터의 인터랙션은 [그림 3-3]과 같이 복잡하다. 입력 인터페이스로서 행동이 적용되는 웨어러블 컴퓨터는 인터랙션에 있어서 사용자에게 직관적이며, 유연한 인터랙션을 제공하게 된다. 사용자가 행동을 하면 시스템은 행동을 인식하여 의미를 해석하고, 실행하게 된다. 실행은 사용자가 착용하고 있는 웨어러블 컴퓨터 뿐만 아니라 주변에 있는 컴퓨터와도 인터랙션하게 된다. 다른 사용자의 컴퓨터로 정보를 보낼 수도 있고, 주변에 있는 기기를 제어할 수도 있다. 이처럼 인터랙션의 설계에 있어서 환경을 고려하여야 한다.

3-2-2. 행동의 의미해석에 영향을 미치는 요소

행동은 상황에 따라 의미가 다르게 해석된다. 상황이라는 것은 어떤 일에 대한 주변 환경이나 상태로 행동에 영향을 미치는 것으로 [표 3-2]와 같은 것을 들 수 있다.

사용자	연령, 성별, 직업, 신체적 특징(결함, 장애), 타사용자 수, 타사용자와의 관계
시간	객관적인 시간(년, 월, 일, 요일, 시간) 주관적인 시간(결혼기념일, 생일 등)
공간	장소, 공간, 위치, 방향
행동	원래상태, 빈도, 속도, 크기, 단일행동/집합행동
오브젝트	주오브젝트(직접적으로 사용하는 오브젝트) 부오브젝트(직접 사용하지는 않지만, 주변에 있는 오브젝트)

[표 3-2] 행동의 의미해석에 영향을 미치는 요소

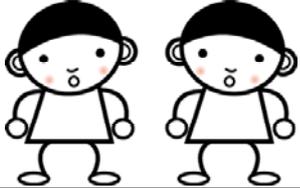
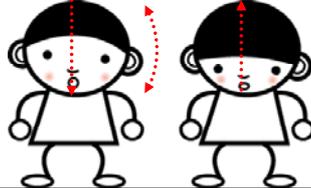
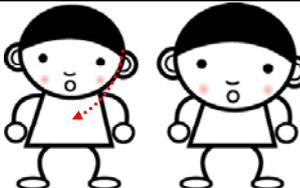
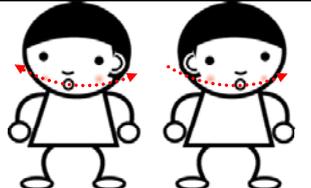
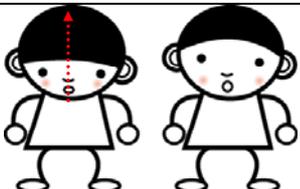
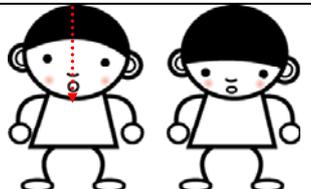
3-2-3. 신체 부위별 움직임

신체는 유기적으로 동작하기 때문에 목을 움직이면 머리도 함께 움직이듯이 신체의 부분적인 움직임이 다른 부위에 영향을 미치게 된다. 착용된 부위의 움직임을 인식할 뿐 아니라 다른 부위의 움직임까지 인식할 수 있다. 모자를 쓴 상태에서 머리를 돌리게 되면 머리뿐만 아니라 눈, 코, 입을 포함한 얼굴, 귀, 목까지도 따라서 움직이게 된다.

신체의 움직임 중 의미에 많은 영향을 끼치는 부위는 얼굴을 포함한 머리와 손, 팔이다. 얼굴의 경우 표정으로 사람의 감정을 나타내는 것으로 가장 중요한 부분이지만, 표정과 같은 얼굴의 움직임을 인식하기란 쉽지 않다. 머리

는 보는 기능을 가지고 있는 눈의 움직임에 따라 영향을 받는다. 팔과 손의 움직임 역시 밀접하게 연관되어 있다. 손가락은 세부적인 제어에 관련된 행동을 하지만, 그러기 위해서는 팔을 움직여야 한다. 또한 손가락은 머리의 축소된 개념으로 짓거나 끄덕거리는 행동을 표현하기도 한다.

[표 3-3]과 같이 머리는 상하, 좌우, 회전, 앞뒤의 움직임을 가지고 있으며 동사를 통해서 움직임을 대강 짐작할 수 있다. 머리는 주로 긍정과 부정과 같은 의사표현을 한다. 머리의 움직임은 시선에 따라 변화한다는 것을 고려해야 한다.

	
좌우	상하
고개를 가웃거리다	고개를 끄덕이다
	
앞	회전
머리를 내밀다	머리를 돌리다
	
상	하
머리를 들다	머리를 숙이다

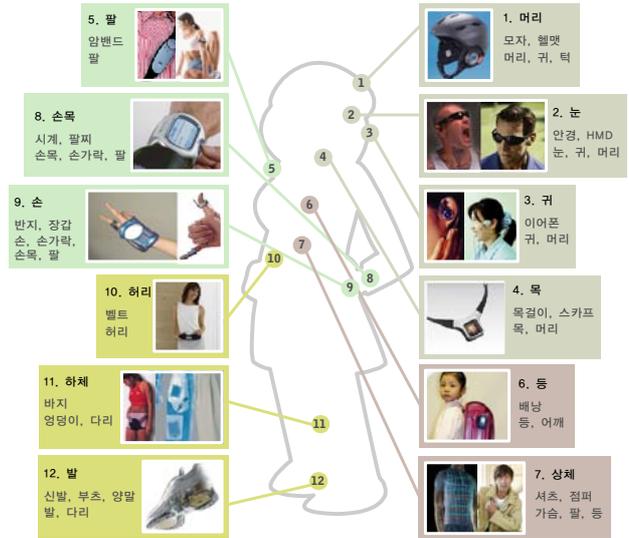
[표 3-3] 머리의 움직임과 동사

3-2-4. 착용 부위별 웨어러블 컴퓨터

웨어러블 컴퓨터는 의복처럼 착용할 수 있는 컴퓨터로 다양한 유형을 가지고 있고, 신체의 착용부위에 따라 착용 형태가 다르다. 착용부위는 머리에서 얼굴, 목, 어깨, 팔, 손목, 손가락, 가슴, 배, 등, 허리, 엉덩이, 허벅지, 무릎, 종아리, 발목, 발에 이르기까지 신체의 전 부위를 포함하고 그 부위에 따라 착용되는 의복이 달라진다.

[그림 3-4]와 같이 머리에는 모자나 헬멧, 손목에는 시계나 팔찌, 허리에는 벨트 등 신체 부위에 따라 다양한 형태를 가지고 있다. 모자나 시계, 벨트가 가지고 있는 기능에 따라 착용목적 또한 다르다. 웨어러블 컴퓨터로 적용

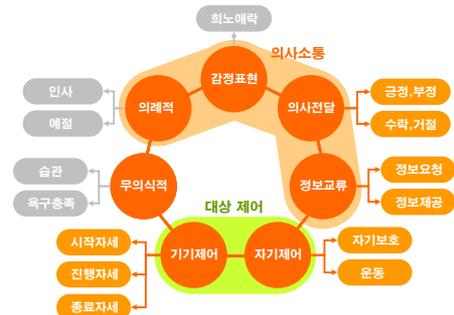
하기 위해서는 의복의 착용목적을 고려하여 상황에 맞는 의복을 선택하여야 한다.



[그림 3-4] 착용부위별 의복의 종류와 주 인식부위

3-3. 행동의 의미에 따른 인터페이스

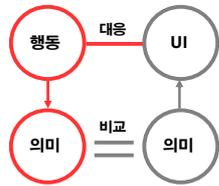
추출된 감정표현, 의사전달, 정보교류, 의례적, 자기제어, 기기제어, 무의식적 행동은 인터랙션 관점에서 의사전달, 정보교류, 감정표현, 의례적 행동은 의사소통을 하기 위한 행동에 포함되고, 기기제어와 자기제어는 대상을 제어하기 위한 행동으로 볼 수 있으며, 무의식적 행동은 특별한 의미 없이 습관적으로 하는 경우가 많다. 본 연구에서는 의사소통과 대상 제어에 관련된 행동들을 중심으로 살펴보고자 한다.



[그림 3-5] 웨어러블 컴퓨터의 행동 인터랙션 대응관계 분석 범위

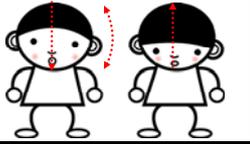
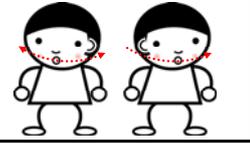
행동은 상황에 따라 의미 해석이 달라진다. 예를 들면 ‘ 고개를 끄덕이다 ’ 는 상대방에 대한 의사전달의 행동이기도 하지만, 때로는 음악에 맞추어 하는 흥겨움의 표현일 수도 있다. 행동의 의미가 상황에 따라 달라지기 때문에 인터페이스 또한 상황에 적절하게 변화하여야 한다.

[표 3-4]는 [그림 3-6]과 같이 행동의 상황에 따른 의미를 중심으로 현재의 UI 환경과 비교하여 대응시킨 예이다.



[그림 3-6] 행동의 의미에 따른 인터페이스 대응

‘ 고개를 끄덕이다’ 의 의미는 긍정, 동의의 의미로 사용되고, 이와 반대로 ‘ 고개를 젓다’ 는 부정의 의미로 [표 3-4]과 같이 인터페이스를 대응시킬 수 있다.

	행동 인터페이스	현재의 사용자 인터페이스
인터페이스	고개를 끄덕이다	확인 버튼을 선택한다
의미	상대자나 의사를 물는데, 동의할 때	편지함을 비울지 물는데, 비우려고 할 때
이미지		
인터페이스	고개를 젓다	취소
의미	상대자나 의사를 물는데, 동의하지 않을 때	편지함을 비울지 물는데, 비우려고 할 때
이미지		

[표 3-4] 의미에 따른 인터페이스 대응관계

4. 결론

현재까지 웨어러블 컴퓨터의 인터페이스에 적용된 행동의 경우 대부분 행동의 의미를 고려하지 않은 인위적인 제스처로 사용자의 학습이 필요하며 자연스럽게 않았다. 본 연구에서는 사용자가 일상적으로 하는 행동을 웨어러블 컴퓨터의 인터페이스로 적용하여 가능성을 보고자 하였다. 사용자 조사 결과 사용자 행동은 의미에 따라 감정표현, 의사전달, 정보교류, 자기제어, 기기제어, 의례적, 무의식적 행동으로 분류할 수 있었다. 행동의 의미해석은 상황에 따라 달라지기 때문에 상황적 요소를 고려하여야 하며, 하나의 행동보다는 여러 행동을 분석하고, 이전행동과 다음행동을 함께 보는 것이 정확한 해석을 할 수 있다. 또한 신체적 상징적 성격이 영향을 미친다. 예를 들면 머리는 지식, 이성을 상징하여 의사표현에 대한 행동을 많이 하게 된다.

이를 인터페이스로 적용시키기 위해서 인터랙션 관점에서의 행동을 분석한 결과 행동은 사람과의 의사소통 수

단이며, 대상을 제어하기 위한 명령어로서 대상과 의미를 가지고 있었다. 앞의 7 가지 분류 중 의사전달, 정보교류, 감정표현, 의례적 행동은 의사소통을 하기 위한 행동으로, 자기제어, 기기제어는 대상을 제어하기 위한 행동으로 분류하였다. 조사된 행동의 의미를 중심으로 현재 User Interface 와 관계를 분석하였다.

사용자의 일상적으로 하는 자연스러운 행동과 그 의미를 고려한 인터페이스는 지능적으로 사용자의 행동을 인식하고, 의미를 해석하여 반응함으로써, 학습이 필요없고, 조작을 최소화하여 사용자 행동의 단계를 단축시키며, 사용자 중심의 직관적인 인터페이스를 제공할 수 있을 것이다.

그러나 본 연구에서는 적용 가능성만을 본 것으로 차후에는 제작하여 검증하여야 할 것이다.

참고문헌

- 테즈먼트 모리스, 김동광 옮김, 피플워칭 보디 랭귀지 연구, 까치, 2004
- 김우룡, 장소원, 비언어적 커뮤니케이션론, 나남출판, 2004
- 김진우, HCI 개론, 안그래픽스, 2005
- 심정현, “웨어러블 컴퓨터를 위한 인터페이스 디자인 유형 개발에 관한 연구”, 국민대학교 테크노디자인대학원, 2003
- 손창배, “인간의 생태학적 행동계와 기기의 정보처리계의 특성비교에 관한 연구”, 국민대학교 테크노디자인대학원, 2003
- 김금광, “무용표현 형식으로써의 Gesture 에 관한 연구”, 이화여자대학교 대학원, 1989
- 조창석, 김정현, 박찬모, 한성호, 양희철, “BodyMetaphor : 신체의 특성을 이용한 가상공간과의 상호작용 메타포어 모델”, 포항공과대학교 컴퓨터 공학과 가상현실연구실, 산업공학과 HCI 연구실, 1989
- T. Starner, J. Auxier, D. Ashbrook and M. Gandy, The Gesture Pendant A Self-illuminating, Wearable, Infrared Computer Vision, ISWC 2000
- Jun Rekimoto, GestureWrist and GesturePad Unobtrusive Wearable Interaction Devices, ISWC 2001
- J. Farrington et al., "Wearable Sensor Badge & Sensor Jacket for Context Awareness", ISWC 99
- Y. Liu and Y. Jia, "A Robust Hand Tracking for Gesture-Based Interaction of Wearable Computers", ISWC 03