

터치스크린에서 빠른 동작 입력 기술

한국과학기술정보연구원
전문연구위원 이홍신
(hongsin@reseat.re.kr)

1. 기술개요

- 이 기술은 사용자 인터페이스(UI : User Interface)와 관련된 기술로서 터치스크린이 있는 이동단말기에서 손동작만으로 쉽고 빠르게 입력할 수 있는 기술이다.
- 이동단말기의 키패드를 누르거나 단말기를 직접 눈으로 보지 않고 터치스크린 위에서 손가락으로 드래깅(Dragging : 화면을 지그시 누르면서 끌어주기)함으로써 숫자나 문자를 입력할 수 있는 특징이 있다.
- 이 기술은 이동단말기뿐만 아니라 터치스크린이 있는 모든 컴퓨팅 기기(노트북, 데스크톱 PC 등) 및 모바일기기에 응용이 가능하며, 키보드나 마우스와 함께 사용하면 매우 유용한 입력수단이 될 수 있다.

2. 기존 입력방식의 문제점 및 개선점

- 스마트폰의 등장으로 이동단말기의 처리 속도가 빨라지고 보다 다양한 기능을 갖게 됨에 따라 이동 컴퓨팅 환경이 날로 발전되어 가고 있다. 이동단말기 사용자들은 인터넷으로 전자지도, 전자메일, 문자메시지, 전화, 웹 브라우징, 음악 및 비디오 등 다양한 서비스들을 이용하고 있다.
- 이동단말기는 크기가 작아서 키보드가 없거나 부분적으로 지원되는 경우가 많다. 혹시 있다 하더라도 대부분의 경우 일반 다이얼 패드나 터치스크린용 키패드를 사용하여 입력하기 때문에 위와 같은 다양한 서비스를 이용하면서 필요한 데이터를 입력하기에는 불편함이 많다.
- 이동단말기는 책상에 앉아서 정신을 집중하여 사용할 수도 있지만, 다

른 사람과 대화를 나누거나 혼자서 일을 하고 있을 때, 또는 자동차를 운전하고 있을 때처럼 단말기에 시선을 주지 못하는 상태 등 다양한 환경에서 사용할 경우가 많다. 이와 같이 사용자 환경에 따라 단말기 키패드 또는 화면을 직접 보지 않고 정확하고 빨리 입력시킬 수 있는 방법이 필요하게 되었다.

3. 동작 입력 기술의 기본 원리

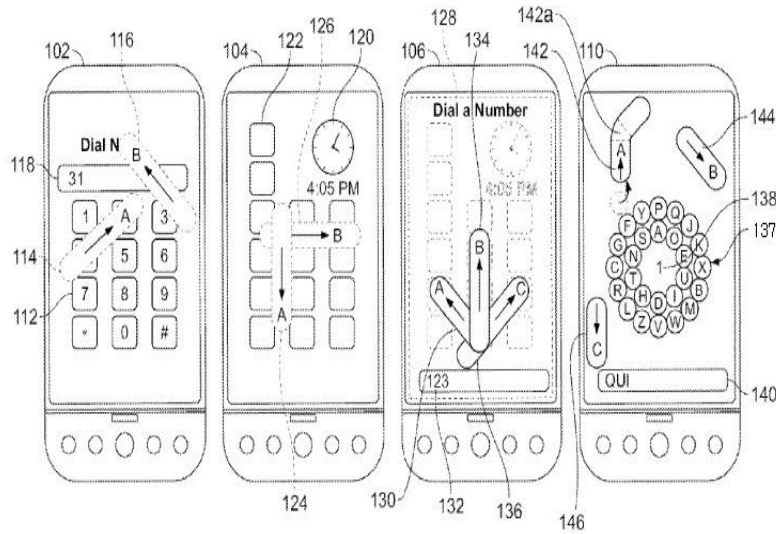
- 이 기술을 사용하면 이동 단말기의 터치스크린 위에서 손가락을 움직여 줌으로써 애플리케이션이 원하는 입력을 할 수 있다. 이 때 단말기에 방향 정보를 입력하는 방법은 다음과 같이 두 가지가 있다. 이는 방향 정보로 단말기가 제공하는 모든 자판 키들을 표현할 수 있다.
 - 스크린 위에 손가락으로 처음 누른 지점을 기준으로 드래킹하면서 단말기에 손가락이 움직인 방향을 입력시키는 방법이 있다.
 - 처음 누른 손가락을 떼고 다시 다른 지점을 눌러서 손가락이 움직인 방향을 입력시키는 방법이 있다.
- 처음 손가락으로 누르는 곳을 키패드의 중앙에 있는 자판키로 정의하면 손가락이 움직인 방향으로 그 주위에 있는 키들을 표현할 수 있다. 만약 키보드 상에 키의 개수가 많을 경우 같은 방향에 여러 키들이 있을 수 있다. 이런 경우에도 사용자가 정의한 추가 동작으로 구분하여 나타낼 수가 있다.
- 터치스크린 키패드에서 처음 누른 곳을 '5' 자판키로 정의하면 방사상에 있는 자판키들은 다음과 같이 표현할 수 있다. 손가락을 아래쪽으로 드래킹하면 '8' 자판키를 나타내고, 오른쪽 위(북동쪽 방향)로 드래킹하면 '3' 자판키를 나타낸다. 그러나 방사상선에 없는 키들은 다른 방법으로 나타내야 한다. 자판키 '5'는 한번 톡 치는 것으로 표현하고, 자판키 '0'은 손가락으로 원을 그려줌으로써 나타낸다. 자판키 '#나 '*'와 같은 특수한 자판키는 다른 형태의 움직임(곡선 그리기, 흔들기, 위아래로 움직이기 등)으로 나타낼 수 있다.

- 동작 정보가 제대로 입력되었는지 확인하는 방법에는 여러 가지가 있을 수 있다. 각 자판키에 따라 고유의 소리 또는 음정으로 들려주거나, 톤이나 클릭 음 혹은 진동으로 동작 입력이 제대로 이루어졌음을 알려 주기도 한다.
 - 이 기술이 적용되는 제품에는 디스플레이 관리자, 입력 관리자, 동작 인식 인터페이스, 무선 인터페이스, 사용자 데이터 및 애플리케이션과 같은 기능 블록들로 구성되어 있다.
 - 터치스크린에서 손가락의 움직임으로 단말기가 인식하는 과정은 다음과 같다.
 - 단말기에 전원이 들어오면 자동으로 동작 인식 프로그램이 백그라운드로 수행되면서 동작 입력을 받을 준비를 한다.
 - 단말기는 동작 입력정보를 수신한 후 접촉 정보가 손가락 또는 터치 펜 이외의 도구로 잘못 입력되었는지, 그리고 어떤 애플리케이션에 맞는 입력정보인가를 필터링한다.
 - 동작 입력정보를 분석하여 드래깅의 방향과 각도를 알아내어 그에 따른 명령을 수행한다.

4. 터치스크린에서의 동작 입력 기술

- 이 기술은 터치스크린에서 눈으로 자판을 보지 않고 손가락만으로 빨리 입력시킬 수 있는 방법이다. 애플리케이션에 따라 자판이 스크린에 나타나지 않을 수도 있다. 이러한 경우에도 이 기술을 사용하면 애플리케이션이 원하는 정보를 입력시킬 수 있다. 동작 입력을 위한 이동단말기 터치스크린의 GUI(Graphical User Interface) 개념도를 <그림 1>에 나타낸다.

<그림 1> 터치스크린의 GUI 개념도



- 첫 번째 화면(102)은 스마트폰의 터치스크린에서 손가락의 움직임으로 전화번호를 입력하는 예를 보여주고 있다. 스마트폰의 표준 키패드(112)와 전화번호 입력창(118)이 있다. 사용자는 키패드 위의 번호를 눌러 번호를 입력하는데, 이런 방식은 사용자가 자판키의 위치를 눈으로 보고 확인해야 한다. 만약 스마트폰이 주머니 또는 가방에 있거나 귀에 대고 있을 경우에는 자판키의 위치를 알기 어렵다.
 - 라벨 A(114)는 자판키 '4' 위에서 오른쪽 위 방향으로 드래깅하는 동작을 나타내는데, 동작 시작점인 자판키 '4'는 의미가 없다. 이 동작의 의미는 중앙에 있는 자판키 '5'를 기준으로 오른쪽 위에 있는 자판키 '3'을 입력하겠다는 뜻이다.
 - 라벨 B(116)는 라벨 A가 끝난 지점(오른쪽 위)에서 왼쪽 위 방향으로 다시 드래깅하는 동작을 나타내는데 이 역시 키패드의 중앙 자판키 '5'를 기준으로 왼쪽 위에 있는 자판키 '1'을 의미한다. 터치스크린 위에서 드래깅하기 전에 처음 손가락이 닿은 위치는 중요하지 않다.

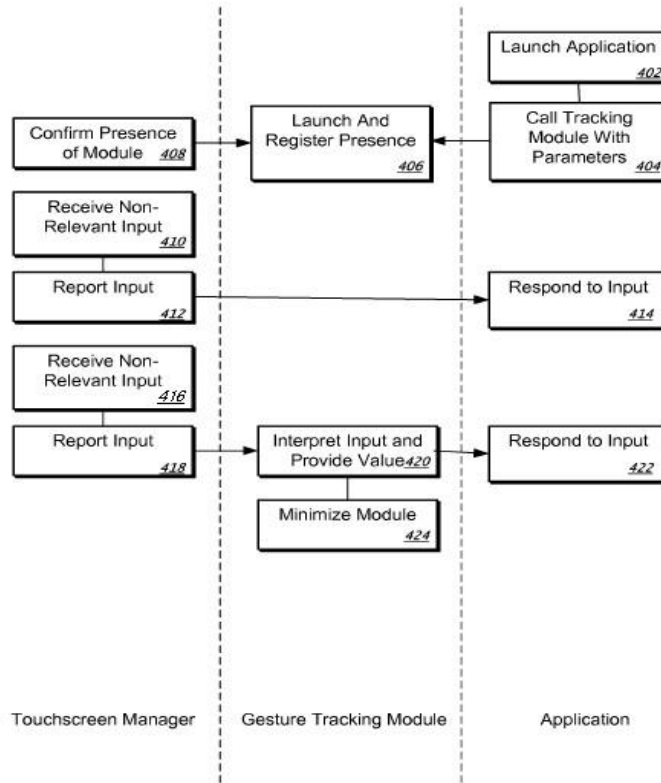
- 두 번째 화면(104)은 스마트폰에서 가장 일반적인 화면으로 사용자가 선택할 수 있는 애플리케이션의 아이콘들(122)과 시계 위젯(120)이 나타나 있다. 여기서 라벨 A(124)는 아래 방향으로, 라벨 B(126)는 오른쪽으로 드래깅하는 동작인데, 첫 번째 화면(102)에서와 마찬가지로 각각 자판키 '8'과 '6'을 뜻한다.

- 같은 입력방식이라도 경우에 따라 달리 해석될 수 있다. 예를 들면 데스크톱 PC의 경우 아이콘 위에서 톡톡 치는 동작은 그 애플리케이션을 수행시키라는 뜻이고, 아이콘 위를 누른 상태에서 드래깅하는 동작은 그 아이콘의 위치를 바꾸겠다는 의미이다.
 - 표준 전화 키패드를 사용하여 알파벳 문자를 입력할 경우에는, 위와 같이 드래깅 방향으로 자판키를 우선 선택한 후에 그 다음 톡톡 치는 횟수로 원하는 알파벳을 선택한다. 이 경우 제대로 입력이 되었는지 음성으로 확인시켜 줄 수 있다. 예를 들면, 오른쪽으로 드래깅하면 'Six' 라는 음성이 나오고 손가락을 떼고 한번 톡 치면 'M'이라는 음성이 나온다. 오른쪽 아래 방향으로 드래깅하면 'Nine'이라는 음성이 나오고 한번 톡 치면 'W'라는 음성이 나오고, 한 번 더 치면 'X'라는 음성이, 또 한 번 더 치면 'Y'라는 음성이 나오게 된다. 따라서 여러 번 두드리는 동작을 하더라도 확인하기 위하여 그때마다 단말기 스크린을 볼 필요가 없다.
 - 입력한 문자를 삭제하고자 할 경우에는 이동단말기를 흔들어 주거나 아니면 왼쪽으로 급격히 움직여 준다. 물론 이 때에는 단말기에 가속계가 있어야 한다. 삭제 동작이 제대로 수행되었는지는 입력할 때와 마찬가지로 "문자 S가 지워졌습니다." 라는 음성 메시지로 확인시켜 줄 수 있다.
- 세 번째 화면(106)은 전화걸기 모드이지만 화면은 전화걸기 화면으로 전부 바뀌지 않고 기본 화면에서 전화번호 입력창(132)만 투명하게 보인 것이다.
 - 입력창 이외에는 반투명으로 만들어 입력창이 더 잘 보이게 하였지만 사용자가 단말기를 보지 않고 사용할 경우에는 입력창이 나오지 않게 할 수도 있다.
 - 라벨 A(130)는 왼쪽 위 방향으로 자판키 '1'을 나타내고, 라벨 B(134)는 바로 위 방향으로 자판키 '2'를 나타내며, 라벨 C(136)는 오른쪽 위 방향으로 자판키 '3'을 나타낸다.
 - 네 번째 화면(110)은 문자와 숫자를 입력하는 예이다. 화면 중앙에 있는 가상의 키패드(137)는 표준 Dvorak 자판으로 문자를 빨리 입력하기 위해 만들어진 것이다.
 - 바깥쪽 원에 배치한 문자열은 사용 빈도가 상대적으로 낮은 문자들

로서 이 문자열을 선택하기 위해서는 드래깅 동작 외에 톡 치는 추가적인 동작이 한 번 더 필요하다.

- 중앙의 번호 '1' 표시(138)는 키패드의 종류를 나타낸다. '2'라고 표시되면 다른 형태의 키패드를 의미한다. 현재 화면에는 '마침표' 기호가 나타나 있지 않은데 이런 경우 마침표가 있는 키패드로 바꿔줘야 한다. 다른 키패드로 바꾸기 위한 동작으로는 원모양으로 드래깅하거나, 터치스크린의 네 모서리를 톡톡 쳐주거나, 스크린 옆면을 길게 드래깅해 주는 방법 등이 있다.
 - 라벨 A(142)는 조금 복잡한 동작으로 한번 톡 친 후 진행 방향을 두 번 바꿔준 것이다. 여기서 먼저 톡 친 동작은 그 다음의 드래깅 동작이 바깥쪽 원과 관계가 있음을 뜻한다.
 - 갈고리 모양(142a)의 동작은 드래깅 방향을 수정할 때 사용한다. 만약 사용자가 자판키 'p'의 오른쪽에 있는 자판키 'q'를 입력하고자 하는 경우, 바로 위쪽으로 드래깅하면 'p'자로 인식하고 'p'라는 음성이나 나온다. 그 때 사용자는 아직 손가락을 떼지 않은 상태에서 드래깅 방향이 잘못 되었음을 깨닫고 약간 오른쪽으로 방향을 틀어 줌으로써 원하는 자판키를 입력할 수 있다.
 - 라벨 B(144) 동작과 라벨 C(146) 동작은 자판키 'u'와 'i'를 뜻한다. 안쪽 원에 있는 자판키를 선택할 경우에는 먼저 톡 치는 동작 없이 바로 드래깅하면 된다.
 - 애플리케이션이 어떤 문자를 입력 하였는지 불분명할 경우에는 문맥을 보아 사용빈도가 높은 순으로 문자를 선택하는 기능도 있다. 예를 들면, 자판키 'q' 뒤에 입력한 자판키가 'u'인지 'b'인지 불확실한 경우, 'q' 다음에는 'b' 보다 'u'가 나올 확률이 많기 때문에 'u'로 인식하게 된다.
- 애플리케이션과 터치스크린 사이의 동작 인식 프로세스를 <그림 2>에 나타낸다. 여기서는 스마트폰을 위한 전화걸기 애플리케이션을 예로 든 것으로서 상세한 동작은 다음과 같다.

<그림2> 애플리케이션과 터치스크린 사이의 동작 인식 프로세스



- 제일 먼저 애플리케이션을 수행시킨다(402). 애플리케이션은 터치스크린에서의 드래깅 입력을 받아들이기 위하여 동작 인식 모듈을 동작시킨다(404). 동작인식 모듈은 운영체계에 포함된 터치스크린 관리자와 연동된다(406). 터치스크린 관리자는 동작인식 모듈과 통신할 준비를 실행한다(408).
- 터치스크린 관리자가 동작 인식 모듈이 처리할 수 없는 형태의 동작 입력정보가 수신되면(410), 터치스크린 관리자는 단말기가 갖고 있는 애플리케이션들의 입력정보 테이블을 찾아보고 가장 적합한 애플리케이션에 그 동작 입력정보를 보내준다(412, 414).
- 동작인식 모듈이 받아들일 수 있는 형태의 동작 입력정보가 들어오면(416), 그 입력정보는 동작인식 모듈로 보내진다(418). 동작 인식 모듈은 입력정보를 분석하고 애플리케이션에 맞는 데이터로 바꾸어준다(420). 동작인식 모듈은 입력정보를 애플리케이션으로 보내서 대응하게 한다(422). 경우에 따라서는 동작인식 모듈의 기능을 최소화하거나 삭제하여 터치스크린에서 동작입력을 못하게 할 수도 있다(424).

5. 효과 및 응용분야

- 이 기술은 사용자가 이동단말기를 보지 않고서도 손가락의 움직임만으로도 빠르고 정확하게 문자나 숫자를 입력할 수 있는 기술이다. 이러한 기능은 사용자가 다른 일을 하면서도 문자입력을 가능하게 하며, 또한 시각장애인도 이동단말기의 입력을 편리하게 할 수 있다는 점에서 상용화 및 기술적 가치가 있다.
- 이 기술을 적용하기에 가장 적합한 애플리케이션은 “전화걸기” 동작이다. 일반적으로 전화를 걸 때에는 전화기를 보지 않고 사용한다. 그렇지만 전화번호를 입력할 때에는 대체로 전화기를 눈으로 보면서 자판키를 누르게 된다. 만약 전화를 걸어야 할 때 어떤 일을 하고 있을 경우, 사용자는 하고 있는 일을 계속하면서 눈을 떼지 않고 전화번호를 입력하고 싶은 요구가 있다. 이처럼 단말기를 보지 않고 편리하고 정확하게 문자나 숫자를 입력할 수 있는 애플리케이션에 다양하게 응용할 수 있다.
- 이동단말기에 가속도계(Accelerometer) 기능이 있거나 환경을 인식하는 기능이 있는 경우, 그 기능들을 이 기술과 접목하여 사용하면 매우 편리한 효과를 얻을 수 있다. 예를 들어 이동단말기가 주머니에 있거나 아니면 단말기 스크린이 귀에 가까이 있는 경우, 자동적으로 그 상황에 맞는 입력모드로 바뀌는 기능도 개발할 수 있을 것이다.
- 이 기술은 키 입력 방식과 상호 보완적으로 활용할 수 있으며, 특히 최근 모바일 환경이 확대됨에 따라 GUI 및 웹 브라우저 기반의 이동단말기 인터페이스 분야 및 HCI(Human-Computer Interaction) 분야에 폭넓게 응용할 수 있다. 특히 증강현실 또는 게임과 같은 애플리케이션의 입력방식으로 활용 가치가 매우 높다.

출처 : GOOGLE INC., “QUICK GESTURE INPUT”, WO2010033718, pp.1~47

◁ 전문가 제언 ▷

- 이 기술은 터치스크린이 있는 이동단말기에서 화면을 보지 않고 손가락을 터치스크린 위에서 움직여주는 간단한 동작만으로 원하는 문자나 숫자를 쉽고 빠르게 입력시킬 수 있는 방법에 관한 것이다. 최근 컴퓨팅 기기의 성능이 향상되고 사용자 인터페이스 입력장치 기술의 발달로 이전에는 구현하기 어려웠던 방법들이 구현 가능해짐에 따라 쉽고 빠르게, 그리고 자연스러운 입력 방법에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히 크기 제한으로 인하여 키패드 또는 키보드 형태의 자판을 사용하기에 불편한 이동단말기에 이 기술의 효용 가치가 클 것으로 판단된다.
- 이 기술이 좀 더 활성화되려면 전화번호 같은 단순한 숫자를 인식하는 것에서 발전하여 보다 복잡하고 다양한 특수문자를 쉽고 간단한 동작으로 입력할 수 있는 방법을 찾는 것이 필요할 것으로 보인다. 최근 보편화된 멀티 터치 기술을 활용하면 보다 더 다양한 패턴을 쉽게 표현할 수 있고 또한 손가락 움직임의 단계도 줄일 수 있어 보다 효율적인 동작 입력기술로 발전시킬 수 있을 것이다.
- 가속계(Accelerometer)나 GPS(Global Positioning System) 기능이 내장되어 있는 이동단말기에 이 기술을 접목한다면 다양한 입력방법을 구사할 수 있을 것이다. 예를 들면, 잘못 입력된 데이터를 지울 때에는 단말기를 흔들어서 지우거나 전화번호 입력 시 지역 번호는 GPS로 자동으로 인식하게 하여 번호 입력 횟수를 줄여주는 등의 부대효과 얻을 수 있을 것이다.
- 최신 휴대폰이나 스마트폰에는 손가락의 촉각에 의한 터치스크린이 기본으로 내장되어 있기 때문에 이 기술은 향후 사용자 인터페이스에서 중요한 위치를 차지할 것으로 보인다. 다양한 애플리케이션에 활용하기 위해서는 “손가락 움직임”뿐만 아니라 입 바람, 손동작 및 음성 등과 같은 생체인식 방식의 획기적인 입력방식에 대한 연구와 다양한 움직임을 빨리 인식할 수 있는 패턴인식에 대한 연구가 매우 필요하다.