터치스크린을 이용한 다이얼 메뉴 유저 인터페이스

Dial Menu User Interface Using Touch Screen

최정환, Jung Hwan Choi*, 김연우, Youn-Woo Kim**,
장현수, Hyun-Su Jang***, 엄영익, Young Ik Eom****

요약 터치스크린 입력 방식은 키보드나 마우스 등의 다른 주변 장치의 도움 없이 손이나 펜 등을 이용해 직접 화면에 접촉을 통한 입력을 수행한다. 이러한 입력 방식은 키보드, 마우스 등의 조작을 통해 포인팅 커서를 움직이거나 입력하는 방식에 비해 비교적 유연한 손가락을 이용한다는 점에서 입력의 유연성과 직관성을 극대화 시키는 장점을 가진다. 그러나, 손가락을 이용한 조작에 의해 야기되는 조작의 부정확성과 터치스크린을 활용한 새로운 인터페이스의 부재는 터치스크린 입력 방식의 큰 단점으로 지목되고 있다. 따라서, 본 논문에서는 터치스크린을 사용하는 이동 단말기의 효율적인 입력을 위한 다이얼 메뉴 유저 인터페이스를 제안한다. 본 기법은 사용자의 명령을 받기 위해 작은 아이콘 형태로 대기하고 있는 비활성화 상태, 사용자의 터치 명령을 받은 후 다이얼 형태로 인터페이스가 전개된 활성화 상태, 활성화 상태에서 원하는 명령을 찾고 실행하기 위한 네 가지 동작인 회전, 확대, 축소, 그리고 클릭으로 구성되어 있다. 본 기법을 통한 직관적인 조작은 터치스크린의 단점인 부정확한 포인팅을 극복하고, 터치스크린이 가지는 드래그 기능을 활용하여 메뉴 검색에 신속성을 부여한다.

Abstract The input system using the touch screen directly makes the input signals by the contact on the screen without the assistance of peripherals such as a pen or hands. These kinds of input systems using the flexible hands is maximizing suppleness and intuition of the input rather than those systems using a keyboard or a mouse which are moving a cursor or typing a word. However, using hands for an input may give rise to a mistake in control. And there are few interfaces utilizing the touch screen. Incorrectness and insufficiency of the interface are the weak point of the touch screen systems. In this paper, we propose the dial menu user interface for the mobile devices using touch screen for an efficient input. In this method, it consists of 2 states(Inactive states, Active states) and 4 actions(Rotation, Zoom in, and Zoom out, and Click). The intuitive control utilizing the suggested method overcomes the incorrect pointing, weak point of the touch screen system, and boosts the searching menu by utilizing the drag function of the touch screen.

핵심어: User Interface, Touch Screen, Dial Menu, Mobile Device

본 연구는 정보통신부 및 정보통신연구진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음.(IITA-2007-(C1090-0701-0046))
*주저자 : 성균관대학교 정보통신공학부 휴대폰학과 석사과정
**공동저자 : 성균관대학교 정보통신공학부 전자전기컴퓨터공학과 석사과정
***공동저자 : 성균관대학교 정보통신공학부 전자전기컴퓨터공학과 박사과정
****교신저자 : 성균관대학교 정보통신공학부 교수; e-mail: yieom@ece.skku.ac.kr

1. 서론

IT 기술의 급속한 발달과 인프라 확대는 여러 컴퓨팅 장치들의 소형화와 다양화를 불러오고 있다. 정교하게 발달한 전자 기술들에 의해 손바닥 위에 올려놓을 만큼 작은 물건들은 과거의 슈퍼 컴퓨터에 버금가는 성능을 갖게 되었다[1].

특히, 무선 인터넷 기술이 발달함에 따라 이동 단말기로 전자우편과 문서 열람 및 수정 등 복잡한 작업을 다루는 일들이 많아지고 있다. 하지만 기존의 인터페이스인 키보드와 마우스는 너무 크고 무거워 이동 단말기에는 적합하지 않다[2].

이에 따라 직관적이며 복잡한 입력이 가능한 터치스크린에 대한 관심과 수요가 늘어나고 있다. 터치스크린은 모니터 표면을 눌렀을 때 발생하는 물리적인 변화를 측정하여 정보를 입력하는 새로운 방식의 입력장치이다. 무엇보다 터치스크린의 가장 큰 특징은 정보를 입력하기 쉽다는 것이다. 이러한 편리함 때문에 휴대용 전자제품의 입력장치로 각광받고 있다[3].

시장조사기관인 스트래티지 애널리스틱스에 따르면 터치스크린을 부착한 휴대폰은 2012년에 세계의 40%를 차지할 정도이며, 전면 터치스크린과 멀티 터치 기능을 자랑하는 애플사의 아이폰은 스마트 폰 시장에서 큰 반응을 불러일으키고 있다[4].

최근 휴대전화 단말기에서는 숫자와 메뉴 버튼 등의 단추를 없애고 대형 액정의 터치스크린이 전면을 덮는 방식을 채용하는 파격적인 변화가 일고 있다. 손가락의 조작만을 통해 전화 기능에서부터 MP3 및 멀티미디어 기능에 이르기까지 모든 조작을 쉽게 수행할 수 있다. 또한, 화면이 크기 때문에 전자우편과 그래픽, 지도 등을 크고 선명하게 볼 수 있다[5].

그러나, 입력에 대한 구분이 모호한 스크린 상에 직접 입력을 하는 방식이기 때문에, 버튼 입력 방식에 비해 정확성이 떨어지고, 미묘한 차이의 입력이 불가능하다는 단점이 있다. 실제로 국내 최대 규모의 모바일 커뮤니티 세티즌에서 1421명을 대상으로 터치스크린폰에 대한 설문조사를 실시한 결과 62.77%가 비선호한다고 대답하였다. 즉, 아무리 디자인이 예쁘다 하더라도 버튼의 오작동으로 야기되는 불편함 때문에 선호하지 않는다는 의견이 대다수를 이루었다. 또한, 입력 속도에 있어서 기존 키패드의 성능을 넘어서지 못하고 있으며, 기존의 메뉴 방식을 단지 터치스크린으로 조작하는 수준에 급급하고 있어 획기적인 방식의 UI가 부족하다는 점도 여전히 단점으로 꼽히고 있다.

이렇듯, 직관적이고 유연한 입력을 가능하게 하는 터치스크린은 마우스에 비해 포인팅이 부정확하다는 점과 터치스크린의 장점을 살린 GUI체제의 부재는 큰 단점으로 지목되고 있다.

본 논문에서는 이러한 터치스크린의 단점을 보완하고 효율적인 입력을 위해 고안된 다이얼 메뉴 유저 인터페이스를 제안한다. 겹겹이 쌓인 원으로 계층 구조를 한 번에 표현하는 다이얼 메뉴 유저 인터페이스는 사용자에게 검색 과정을 최소화 시키고, 터치스크린의 드래그 동작에 대한 강점을 살려 효율적이면서 편리한 인터페이스 환경을 제공한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기존의 터치스크린을 이용한 모바일 디바이스에서 사용되는 유저 인터페이스에 대해 분석한다. 이어서, 3장에서는 본 논문에서 제안하는 다이얼 메뉴 유저 인터페이스에 대해 설명한다. 끝으로 4장에서는 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

2.1. 셰이프라이터(Shapewriter)

터치스크린의 기능을 십분 활용한 사용자 인터페이스로 셰이프라이터[6]를 꼽을 수 있다. 셰이프라이터는 spin-off 기술을 이용해서 텍스트를 입력하는 인터페이스로써 IBM연구소에서 다년간의 연구 끝에 개발되었다. 셰이프라이터는 터치스크린을 채택한 장치에서 쉽고, 빠르고, 재미있게 텍스트를 입력할 수 있는 최첨단 기술을 제공한다.

셰이프라이터의 목표는 휴대폰, 타블렛 PC 등 터치스크린을 적용한 여러 장치들에서 독특한 셰이프 라이팅 기술을 이용하여 보다 사용자 친화적인 텍스트 입력을 가능하게 함에 있다.

셰이프라이터는 쉽고 단순하다. 기존에 입력하기 위해 화면을 터치하는 방식에서 벗어나 단지 입력하고자 하는 단어들이 위치한 단어와 단어를 연속적인 선으로 긋기만 하면 셰이프라이터가 스스로 단어를 판별하고 입력을 하는 방식이다. 예를 들어 writing을 입력하고 싶다면, w-r-i-t-i-n-g 단어를 차례로 선으로 이어주면 셰이프라이터는 스스로 이를 인지하고 writing을 입력하게 된다.

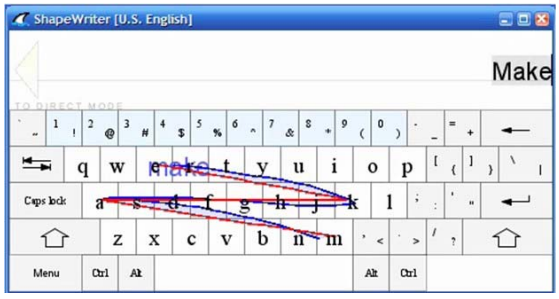

그림 1. 셰이프라이터 동작 화면 예시

그림 1은 세이프라이터 동작 화면의 예시이다. 그림에서와 같이 QWERTY 자판의 키보드 그래픽 레이아웃 위에 적용되기도 하며, 그 밖의 다른 언어나 특별한 어플리케이션 등에 맞게끔 취향에 따라 조정이 가능하다. 세이프라이터는 ATOMIK이라고 하는 특별히 빠른 성능을 낼 수 있는 최적화된 키보드 레이아웃을 제공하고 있다.

2.2. 애플사의 아이폰(iPhone)

2007년 6월 11일, 애플사는 맥(Mac)과 아이팟(iPod)의 핵심 기술을 결합해 제작된 아이폰[7]을 선보였다. 디자인 측면에서나 기능 측면에서 혁신적인 제품으로 평가 받고 있는 아이폰은 외관상 오로지 480x320 해상도의 3.5인치 와이드 스크린만을 채택하고 있으며, 기존의 휴대 전화기처럼 물리적인 키패드 대신 터치스크린 방식을 채택하였다.

터치스크린은 기존의 PDA의 터치스크린에 이용되었던 Stylus 방식이 아닌 손가락에 의한 터치스크린 방식을 채용하고 있으며, 기존의 터치스크린과 두드러진 차이점으로는 2개 이상의 포인트를 동시에 터치할 수 있는 멀티터치(Multi-Touch) 기술을 적용하고 있다는 점이다.

멀티터치 기술을 통해 사용자는 보다 직관적인 입력이 가능해졌다. 가령, 확대를 하고자 하는 경우 엄지와 검지 손가락을 펼쳐 주는 형태로 조작하면, 멀티터치 기술에 의해 입력되는 두 개의 포인팅이 감지되고, 확대 동작을 수행하게 된다. 마찬가지로 엄지와 검지를 모으는 동작을 하게 되면 이를 축소 동작으로 감지하고 수행한다. 그 밖에도 손으로 페이지를 넘기듯 하는 동작을 취하면, 페이지의 전환 기능이 일어나며, 손가락을 상하좌우로 움직이거나 원을 그리는 등 다양한 동작에 대한 인식이 가능해졌다.

그림 2. 아이폰의 텍스트 입력 예시

아이폰에서 텍스트를 입력하는 방식은 그림 2와 같다. 텍스트를 입력하기 위하여 아이폰에서는 물리적인 키패드 대신 스크린 상에 나타나는 QWERTY 자판 위에 터치 하는 방식으로 입력한다. 일반 자판과 다르게 밑밑한 화면에 입력하는 방식이기 때문에, 잘못된 입력이 자주 발생할 수 있는 점은 감안하였다는 점이 인상적이다. 즉, 입력이 된 부분이 크게 확대가 되고, 만약 입력이 잘못 되었을 경우에는 누른 상태에서 손을 움직임으로써 정확한 입력으로의 이동이 가능해 손쉽게 정정이 가능한 특징이 있다.

2.3. 벌집형 메뉴 인터페이스

기존의 휴대 단말기에서의 메뉴 표시 방식은 목록 나열 방식의 메뉴로써 순차 표시되는 목록 중에서 선호하는 목록을 선택하면, 해당 서브 메뉴에 포함되는 목록이 순차 나열되는 방식의 반복 형태이다. 최근 휴대 단말기의 성능이 점차 고급화되고, 구비되는 기능이 많아짐에 따라, 제한된 화면에 보다 많은 양의 정보를 효율적으로 표현하는 것은 중요한 과제가 되었다.

2006년 공개특허로 등록된 엘지전자 주식회사에서 발명한 휴대단말기의 벌집형 메뉴 인터페이스 장치 및 방법에서는 종래의 목록 나열 방식에서 탈피한 벌집형태의 메뉴 인터페이스를 제안하였다[8].

그림 3은 벌집형 메뉴 인터페이스를 나타낸다. 본 방식은 종래의 목록 순차 표시방식보다 화면에 더 많은 메뉴를 한 번에 표시할 수 있는 장점이 있다. 또한, 종래의 상하좌우 4방향의 입력에서 각각의 대각선 방향이 추가되는 8방향 입력에 의해, 평균 1/2의 비율로 방향키 조작회수가 줄기 때문에, 대용량 정보검색에 있어서 검색 시간을 획기적으로 줄이는 장점을 가진다. 즉, 휴대 단말기에 장착된 벌집형 메뉴 인터페이스 방식은 다양한 기능과 데이터를 신속하고 간편하게 검색 및 선택하여 운용할 수 있는 장점을 지닌다.

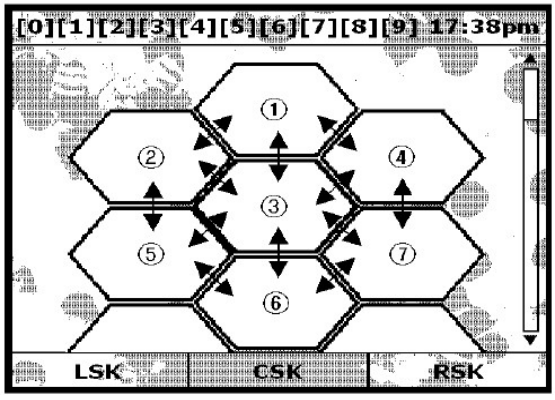

그림 3. 벌집형 메뉴 인터페이스

3. 본론

3.1. 다이얼 메뉴 유저 인터페이스

다이얼 메뉴 유저 인터페이스의 목적은 기존의 트리 형태의 메뉴를 한 번에 전개하여 원하는 기능으로의 접근성을 높이고, 터치스크린의 장점인 드래그 방식을 활용하여 편리하고 직관적인 조작을 가능하게 함으로써, 종래에 조작이 부정확했던 단점을 극복하고자 함에 있다.

현재 여러 이동 단말기에서는 다양한 기능들을 사용자에게 제공하기 위해 메뉴 인터페이스를 사용한다. 종래의 메뉴는 계층적인 구조를 가지므로, 사용자들은 최하위 단에 위치한 기능들을 실행하기 위해 초기 상태에서 중간 단계를 거치는 수고를 하게 된다. 그러나, 본 논문에서 제안하는 다이얼 메뉴 유저 인터페이스는 계층적으로 구성된 모든 메뉴를 다이얼 모양의 원형 판에 모두 표시함으로써 보다 신속하게 사용자가 원하는 서비스로 이동할 수 있다.

다이얼 메뉴 유저 인터페이스는 가운데 점을 기준으로 펼쳐진 계층적인 원 형태로 구성되며, 가운데로 모일수록 상위 메뉴, 바깥쪽으로 펴질수록 하위 메뉴에 해당한다. 본 기법의 명칭은 중심원을 기준으로 펼쳐진 각 하위 메뉴들의 모습이 마치 전화의 다이얼과 같은 모양을 나타내는 것에 착안하여 명명되었다. 그림 4는 종래의 메뉴와 본 논문에서 제안하는 다이얼 유저 인터페이스에 대한 관계도이다. 다이얼 메뉴를 통해 종래의 메뉴들은 각각의 다이얼에 매핑되므로, 기존에 하위 메뉴에 접근하기 위해 여러 번의 중간 단계를 거쳐야 하는 단점을 극복할 수 있다. 여기에 터치스크린을 활용하여 클릭 및 드래그 등의 자율적인 방법을 통해 사용자가 원하는 메뉴로의 손쉬운 접근이 가능하다.

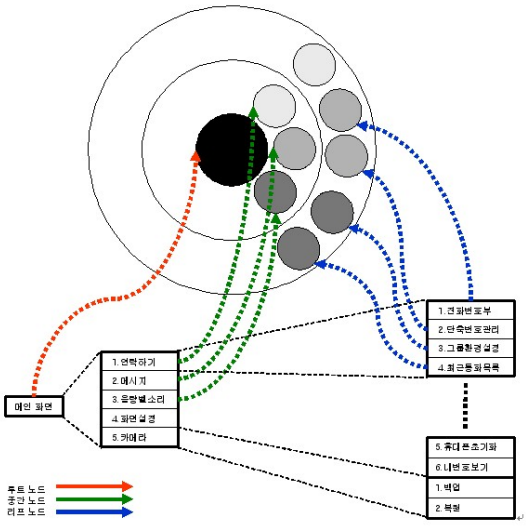

그림 4. 종래 메뉴와 다이얼 메뉴의 관계도

3.2. 동작 방법

본 기법의 동작 순서도는 그림 5와 같다. 우선 이동 단말기 상에서 활성화되지 않은 다이얼 메뉴를 클릭하여 활성화시킨다. 그림 6의 좌측의 원은 활성화되지 않은 다이얼 메뉴를 나타내며, 이를 클릭하면 그림 6의 우측과 같은 형태로 확대되면서 다이얼 메뉴가 전개된다. 전개된 다이얼 메뉴는 사용자의 터치를 기다리게 되고, 터치가 감지되면, 이때 입력된 위치를 분석한다.

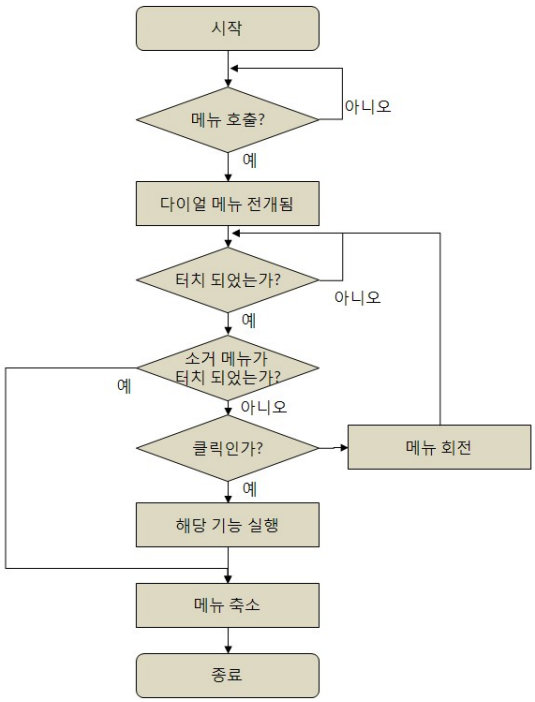

그림 5. 다이얼 메뉴 유저 인터페이스의 동작 순서도

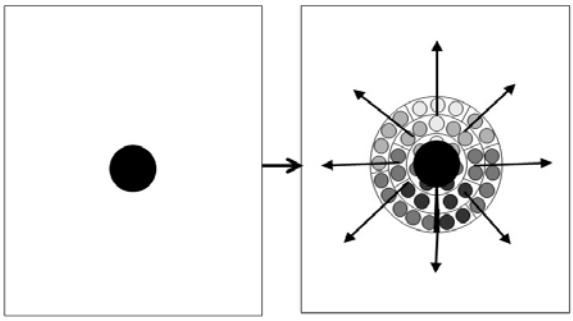

그림 6. 다이얼 메뉴의 활성화 상태

만약 소거 메뉴(중앙의 원)가 터치되었다면 펼쳐졌던 다이얼 메뉴는 축소되어 초기 상태로 되돌아간다. 소거 메뉴가 터치된 것이 아니라면, 사용자의 명령이 클릭인지, 드래그인지를 판단한다. 구분을 위해, 터치한 후 일정 길이 이상 움직이게 되면 드래그 동작, 그 외의 모든 경우는 클릭 동작으로 인식한다.

클릭 동작일 경우 선택된 기능이 실행되며, 다이얼 유저

인터페이스는 축소시키는 과정을 거쳐 종료하게 된다. 드래그 동작일 경우 종래의 순차 메뉴에서의 스크롤과 같은 기능을 수행한다. 다이얼 방향으로의 드래그를 통해 원하고자 하는 메뉴들로 회전이 가능하다.

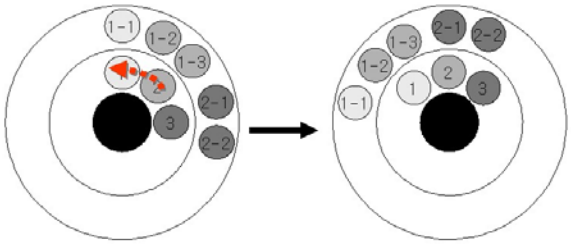

그림 7. 중심부 드래그에 의한 메뉴 설명도

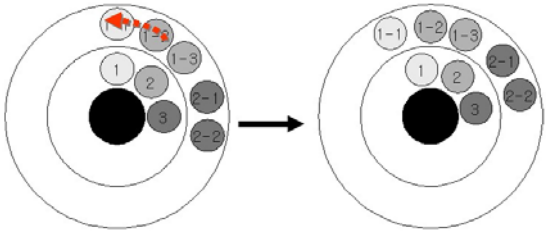

그림 8. 외각부 드래그에 의한 메뉴 설명도

그림 7과 8은 드래그 명령에 대응되는 다이얼 유저 인터페이스 회전에 대한 설명도이다.

그림 7은 메뉴의 중심부에 있는 중간 계층의 원을 회전시킴에 따라 외각의 하위 계층의 원이 어떻게 회전하는지를 보여준다. 중심부의 중간 계층을 한 단위 회전시키면 외각의 원은 회전한 중간 계층의 다음 노드에 소속하는 하위 계층 노드가 상단에 위치하도록 회전하게 된다.

그림 8은 메뉴의 외각에 있는 하위 계층의 원을 회전시킴에 따라 중심부의 중간 계층의 원이 어떻게 회전하는지를 보여주고 있다. 외각의 하위 계층을 한 단위 회전시키면, 중심부 원은 회전한 외각 원의 상단 노드를 포함하고 있는 상위 노드가 상단에 위치하도록 회전하게 된다.

중간 계층의 노드 하나는 복수개의 하위 계층의 노드를 포함한다. 이러한 이유로 중심부의 원과 외각의 원이 각각 대응될 때, 외각의 원은 중심부의 원보다 더 빠르게 회전하게 된다.

위와 같은 드래그 동작을 통해 사용자는 모든 세부 메뉴를 한 눈에 볼 수 있으며, 터치스크린을 이용하여 중간 과정을 거치지 않고 직접 접근하여 기능들을 실행할 수 있다.

3.3. 적용 예시

본 논문에서 제안하고 있는 다이얼 메뉴 유저 인터페이스는 최근 많은 휴대 단말기에서 채택하고 있는 전면 터치스크린 환경에 적합하다. 기존에는 전화 기능에 맞추어 전면에 전화 다이얼이 표시가 되지만, 메뉴 기능을 활용하기 위해서 양측의 상단 및 하단에 위치한 버튼을 통해 다이얼 유저 메뉴 인터페이스를 호출할 수 있게 된다.

그림 9는 휴대 단말기에 적용된 다이얼 메뉴 유저 인터페이스의 예시를 나타낸다.

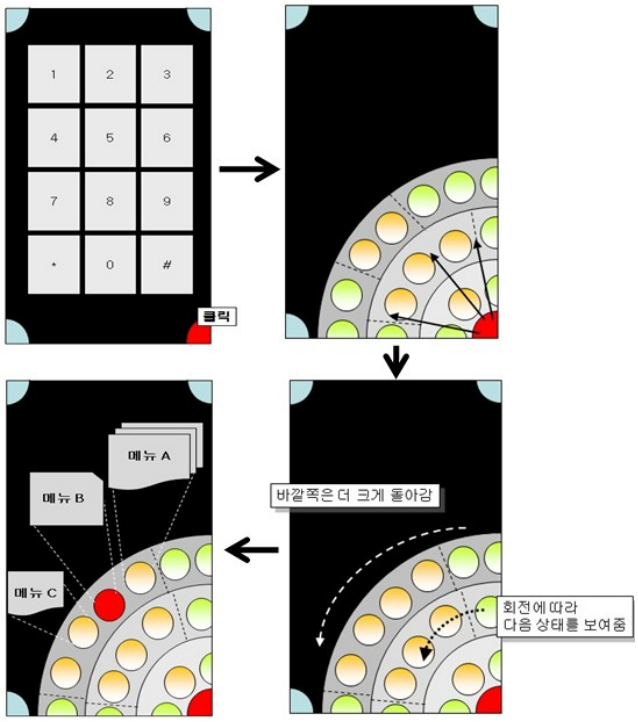

그림 9. 휴대 단말기에 적용된 다이얼 메뉴 유저 인터페이스

우측 하단에 표시된 다이얼 메뉴 유저 인터페이스 호출 버튼을 클릭하면, 기존의 전화 버튼은 사라지고, 다이얼 메뉴 유저 인터페이스가 나타난다. 하위 메뉴까지 한 번에 표시가 되는 다이얼 메뉴 유저 인터페이스를 통해 사용자는 자신이 원하는 메뉴로 다이얼을 회전시키면서 쉽게 탐색 및 접근할 수 있다. 가장 최하위 메뉴는 크게 확대되는 방식을 취하여, 넓은 면적을 사용자의 터치 수신의 범위로 확보함에 따라 선택의 정확성을 높인다.

4. 결론

본 논문에서는 터치스크린의 단점인 부정확한 포인팅을 극복하기 위해, 터치스크린의 장점인 드래그 기능을 활용하여 효율적인 입력을 가능하게 하는 다이얼 메뉴 유저 인터페이스를 제안하였다. 겹겹이 쌓인 원을 통해 계층 구조를 한 번에 표현하는 다이얼 메뉴 유저 인터페이스는 사용자에게 검색 과정을 최소화 시키고, 메뉴 검색의 신속성을 부여하였다. 또한, 최종 선택되어야 하는 메뉴는 크게 확대되어 넓은 면적을 사용자의 터치 수신의 범위로 확보함에 따라

선택의 정확성을 높였다.

다이얼 메뉴 인터페이스에서 하나의 항목은 종래 방식의 항목들과 일대 일로 매핑되어 기존 메뉴가 가진 표현력을 전부 소화하였다. 아울러, 겹겹이 쌓인 원으로 계층 구조를 한 번에 표현하여 검색 과정을 최소화하며, 터치스크린의 드래그 동작에 대한 장점을 이용하여 사용자에게 편리한 UI 기능성을 제공하였다.

참고문헌

[1] M. Weiser "Some Computer Science Issues in Ubiquitous Computing," Association for Computing Machinery Communications of the ACM, Vol. 36 Issue 7, pp74-83, 1993

[2] T. Yoshikawa, A. Nagura "A Touch/Force Display System for Haptic Interface," Presence-Teleoperators and Virtual Environments, Vol. 10, pp. 225-235, 2001

[3] M. Jung, T. Matusno, S. Kim, T. Fukuda, and F. Arai "Effect of Tactile Display in Visually Guiding Input Device," Proc. Of the 2006 IEE/RSJ, Int' l Conf. on Intelligent Robots and Systems, Oct. 9-15, 2006

[4] F. Arai, N. Iwata and T. Fukuda "Transparent Tactile Feeling Device for Touch-Screen Interface," 13th IEEE Int' l Workshop on Robot and Human Interactive Communication, pp. 527-532, 2004

[5] R.N. Aguilar, and G.C.M. Meijer "Fast Interface Electronics for a Resistive Touch-Screen", Proc. Of IEEE, ICSENS, pp. 1360-1363, 2002

[6] Shape Writer, IBM Research, www.shapewriter.com

[7] iPhone, Apple, http://www.apple.com/iphone/

[8] 엘지전자 주식회사: 휴대단말기의 벌집형 메뉴 인터페이스 장치 및 방법, 대한민국 공개특허, 공개번호 10-2006-0119576