
터치스크린 휴대폰 입력 방식에 따른 사용자 행태에 관한 연구

A Study on User Behavior of Input Method for Touch Screen Mobile Phone

전혜선, Hyesun Jun*, 최우식, Woosik Choi** 반영환, Younghwan Pan**

요약 최근 휴대폰 디스플레이의 대형화가 요구되면서 터치스크린 휴대폰의 출시가 늘어나고 있다. 본 연구에서는 터치스크린을 채용한 휴대폰 분석을 통하여 사용자가 터치 스크린 휴대폰을 사용할 때의 입력 방식에 대해 6가지로 분류하였다. 입력 방식에 따른 지문 측정 평가를 통하여 사용자 행태를 관찰하고 입력 방식에 대한 인터랙션 스타일의 시각적 피드백에 대해 연구하고자 한다.

Abstract Due to a rapid increase in demand for bigger-screen-equipped mobile phones in recent years, many big-name-manufactures have been releasing touch-screen-enabled devices. In this paper, various touch-screen-input methods have been summarized into 6 different categories. How? By tracing each user's finger print path, user's input pattern and behavior have been carefully recorded and analyzed. Through this analysis, what to be considered before designing UI is presented in great details.

핵심어: *Touch screen Interaction, Mobile Phone, Finger Print, Interaction Style, User Behavior, Visual Feedback, Feedback Size*

*주저자 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 인터랙션 디자인 전공 e-mail: shain333@naver.com

**공동저자 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 인터랙션 디자인 전공 e-mail: woosik_choi@gmail.com

**공동저자 : 국민대학교 테크노디자인전문대학원 인터랙션 디자인 교수 e-mail: peterpan@kookmin.ac.kr

1. 서론

1.1 연구 배경

최근 출시되는 휴대용 디지털 기기의 입력방식에 터치를 채용한 제품군들이 많이 늘었다. 이동통신사의 통신 속도의 발전에 따른 멀티미디어 콘텐츠 수요가 늘어나면서 휴대폰 디스플레이의 대형화가 요구되고 있다. 시장조사기관인 스트래티지 애널리틱스(Strategy Analytics)의 보고서에 의하면, 2007년 터치스크린을 탑재한 휴대폰의 출시율은 2%밖에 되지 않지만, 점차 성장해 2012년에는 40% 정도의 휴대폰에 터치스크린이 탑재될 것이라고 예측했다. 이처럼 터치스크린 휴대폰의 출시가 늘어남에 따라 이에 관한 많은 연구가 필요해 질 것이라 예상된다.

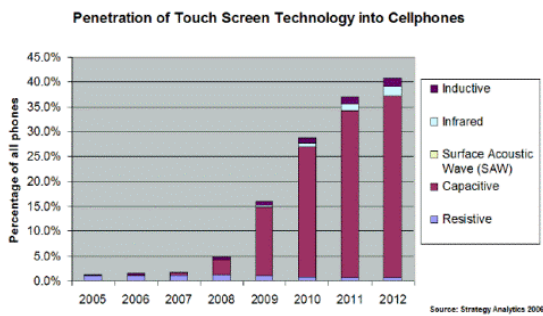


표 1. 터치스크린 휴대폰 시장 출시 율 예측 그래프

이러한 예측을 입증이라도 하듯이 올해 세계 여러 휴대폰 제조업체에서 아래와 같은 여러 가지 형태의 휴대폰들을 출시하였다.



그림 1. 터치스크린 휴대폰의 종류

휴대폰의 종류는 크게 3가지로 구분되어지는데, SKY IM-R200 모델과 같이 키패드 부분만 터치패드를 탑재한 제품군, Apple iPhone, LG Prada폰 같이 전면 터치패드를 탑재한 제품군과 삼성 F700, LG VX-10000 같이 전면 터치패드와 키패드를 같이 탑재한 하이브리드 타입의 제품군으로 분류할 수 있다.

1.2 연구 목적

본 연구에서는 터치스크린 휴대폰 분석을 통해 사용 가능한 터치 입력 방식에 대해 분류를 하고 기본 입력 방식에 대한 인터랙션 스타일을 정의한다. 터치스크린 휴대폰의 사용 행태를

조사하여 사용자의 휴대폰 잡는 형태와 입력 시 사용하는 손가락 등 신체 조건에 따른 터치스크린 휴대폰의 사용 행태를 알아 보고 지문 측정 평가를 통해 입력 방식에 대한 인터랙션 스타일의 시각적 피드백에 대해 연구한다.

2. 연구과정

터치스크린 휴대폰 입력 방식 분류 - 휴대폰 사용 행태 관찰 (잡는 형태와 사용 손가락) - 지문 측정 평가 - 터치스크린 휴대폰에서의 입력 방식에 대한 인터랙션 스타일의 시각적 피드백에 대해 연구

3. 터치스크린 입력 방식 분류

터치스크린은 아래 그림과 같은 방식으로 6가지로 분류할 수 있다.

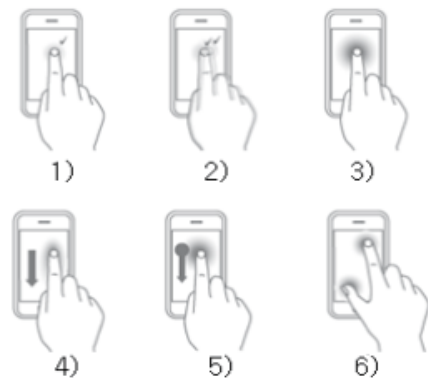


그림 2. 터치스크린 입력 방식

- 1) 탭(Tap) : 마우스의 포인팅&클릭과 같이 선택할 오브젝트를 가볍게 한번 두드려 실행이나 선택을 하는데 사용된다.
- 2) 더블탭(Double Tap): 마우스의 더블클릭과 동일한 입력이기 때문에 정해진 시간 내에 동일한 타겟을 빠르게 두 번 탭(Tap)을 해야 하는 입력방식이다. 정해진 시간에 따라 특정 사용계층에서는 사용하기 어려운 입력 방식이다.
- 3) 롱 탭(Long Tap): 휴대폰의 Long-Press와 같이 터치 지점 한 군데를 일정시간 동안 지속적으로 누르는 동작으로 한 지점을 오래 누르고 있어야 하기 때문에 조작 효율성이 낮고, 모든 사용자 계층에서 사용하기 힘든 입력 방식이다.
- 4) 드래그(Drag): 마우스의 드래그 기능과 같이 타겟을 선택한 후 끄는 동작이기 때문에 화면에서 손을 떼지 않는 이상 화면상에서 자유롭게 이동할 수 있다. 드래그는 화면, 리스트 스크롤 및 동영상 플레이어의 타임라인 조작에 주로 이용된다.
- 5) 플릭(Flick): 스크롤과 특정 명령(Command)과 관련된 빠

른 선형의 움직임으로 아래 그림과 같이 상, 하, 좌, 우 기본적인 4방향과 부가적으로 대각선 4방향도 활용할 수 있다. 아래 그림과 같이 8방향을 이용할 경우에는 사용자의 인지적 부담을 줄 수 있기 때문에, Flick 기능에 대한 가이드를 제공해야 한다.

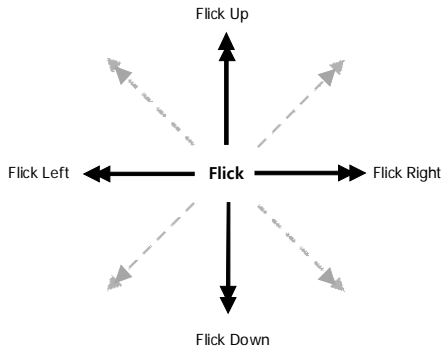


그림 3. 움직임 방향에 따른 플릭(Flick)

6) 멀티 터치(Multi-touch): 동시에 두 개 이상의 터치 지점을 누르는 동작으로 사진과 동영상과 같은 멀티미디어의 확대축소(Zoom-inout)과 같은 곳에 현재 사용되고 있다. 현재 모바일 기기에서의 멀티터치 입력 인터랙션 스타일은 정전용량 방식 터치패널에서만 구현 가능하다.

위와 같은 6가지 동작으로 제스처(Gesture) 인터랙션 스타일을 제외한 터치스크린의 기본적인 입력 인터랙션 스타일을 분류하였다.

4. 사용자 조사 및 평가

4.1 휴대폰 사용 행태 관찰

사용자의 터치스크린 휴대폰 사용 행태를 알아보기 위해 기존 휴대폰과 터치스크린 휴대폰을 비교 관찰하였다.



표 2. 잡는 형태 및 사용 손가락

기존 휴대폰 사용자는 한 손 혹은 양손 엄지손가락 사용자로 분류되고 터치스크린 휴대폰 사용자는 터치 특성상 입력의 정확성을 위해 한 손으로는 휴대폰을 잡고 나머지 한 손 검지로 터치를 하는 사용자가 많았다.

4.2 입력 방식에 따른 지문 측정 평가

4.2.1 평가 대상

애플사의 아이폰으로 20대 남성 대학생 5명, 20대 여성 대학생 2명 총 7명을 대상으로 2007년 10월 29일~30일에 실시하였다.

참여자D	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
나이	24	23	22	21	23	24	27
성별	여	남	남	남	남	남	여
사용 손가락	한손 엄지	한손 검지	한손 검지	한손 검지	한손 엄지	한손 검지	한손 검지(끝)

표 3. 지문 측정 평가 참여자 프로필

4.2.2 평가 목적

터치스크린 휴대폰의 화면은 조작에 사용되는 손가락에 의해 가려지기 때문에 명확한 피드백을 제공하지 않으면 선택된 대상을 알 수가 없거나 조작에 어려움이 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 터치스크린 위에 손가락이 있을 때 가려지는 영역을 고려하여 시각적 피드백을 적당한 크기로 제공하여야 한다.

본 평가는 입력 인터랙션 스타일별 제공해야 할 시각적 피드백의 크기를 알아보기 위해 실시하였다. 휴대폰 조작 시 화면의 가려지는 크기를 알아내어 시각적 피드백의 크기에 대한 가이드 기반 자료로 활용한다.

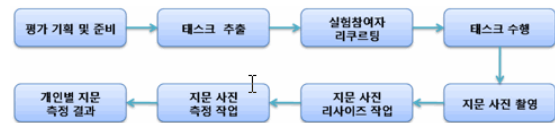


그림 4. 지문 측정 평가 순서

4.2.3 평가 방법

평가에 앞서 터치스크린 휴대폰에 대한 간단한 설명과 조작 방법에 대해 설명한 후, 터치스크린 입력 방식 분류 별 태스크를 추출하여 아래의 표와 같은 태스크로 지문 측정 평가를 실시하였다. 각각의 태스크를 두 번씩 실시하게 하여 첫 번째 태스크 수행 시에는 각 입력방식을 어떤 손가락을 이용하여 조작하는지 관찰하였다. 동일 태스크 두 번째 수행할 때, 화면에 묻어 나오는 사용자의 실질적인 지문 사진을 촬영하였다.



그림 5. 아이폰에서의 지문 측정 화면

4.2.4 평가 태스크 항목 추출

평가 태스크는 아이폰에 탑재된 어플리케이션 중에서 각각의 입력 인터랙션 스타일을 수행할 수 있는 태스크 중심으로 추출하였다. 주어진 태스크는 아래와 같다.

Tap	Main Menu: notes, maps, stocks, weather
Double Tap	Photos: Zoom in / out
Long Tap	Notes: Magnify (Text Edit)
Drag	Clock: Edit Position
Flick	Photos: Next, Previous
Multi-touch	Maps: Zoom in / out

표 4. 지문 측정을 위한 태스크

4.2.5 분석 방법

지문 측정은 아래 그림과 같이 휴대폰 배경을 흰색으로 설정한 후, 각각의 태스크가 종료될 때마다 화면에 묻어나는 지문을 촬영하였다. 각 입력 방식에 따른 지문 측정 결과는 센티미터(Cm)로 측정하였다.

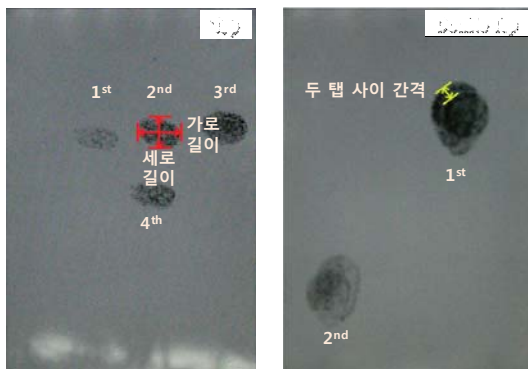


그림 6. 지문 측정 화면 - Tap, Double Tap

탭 입력방식은 메인 메뉴에서 4개 아이콘을 선택하는 태스크를 진행하였다. 실험참여자 7명 평균 가로길이는 0.85Cm, 세로길이는 0.706Cm였다. 가로길이 평균의 최소값은 0.53Cm, 최대값은 1.07Cm이었고 세로길이 평균의 최소값은 0.37Cm, 최대값은 1.03Cm였다.

더블 탭 입력방식은 사진(Photo)에서 확대(Zoom-in)와 축소(Zoom-out)하는 태스크를 각각 한 번 진행하였다. 더블 탭 입력방식의 실험참여자 7명 처음 누른 탭과 두 번째 누른 탭 사이 간격 평균은 0.23mm였다. 탭 사이 거리 평균의 최소값은 0.15Cm이고, 최대값은 0.395Cm였다.

롱탭 입력방식은 노트(Note)에서 텍스트 수정에 사용되는 돋보기가 표시될 때 까지 누르고 있도록 하였다. 롱탭 입력방식의 실험참여자 7명 평균 가로길이는 1.034Cm, 세로길이는 1.032Cm였다. 가로길이 평균의 최소값은 0.7Cm, 최대값은 1.5Cm이었고 세로길이 평균의 최소값은 0.67Cm, 최대값은 1.45Cm였다.

드래그 입력방식은 세계 시각(World Clock)에서 편집모드(Edit)에서 시계의 위치를 변경 시키는 태스크를 진행하였다. 드래그 입력방식의 실험참여자 7명 평균 가로길이는 0.947Cm이고, 아래 방향으로 끌어내린 길이의 평균은 3.6Cm였다. 가로 길이의 최소값은 0.8Cm, 최대값은 1.2Cm였다. 아래 방향으로 끌린 길이의 최소값은 2.96Cm, 최대값은 4.3Cm였다.

플릭(Flick) 입력방식은 사진(Photo) 전체보기 화면에서 이전 사진으로 이동과 다음 사진으로 이동하는 태스크를 진행하였다. 플릭(Flick) 입력방식의 실험참여자 7명 평균 세로길이는 0.928Cm였고, 수평으로 끌린 길이 평균은 2.467Cm였다. 세로 길이 평균의 최소값은 0.725Cm, 최대값은 1.24Cm였다. 수평으로 끌린 길이의 최소값은 1.175Cm, 최대값은 3.75Cm였다.

멀티터치(Multi-touch) 입력방식은 사진(Photo) 전체보기 화면에서 확대(Zoom-in)와 축소(Zoom-out)하는 태스크를 한 번씩 진행하였다. 멀티터치(Multi-touch) 입력방식의 실험참여자 7명 엄지(좌) 손가락의 평균 세로길이는 1.475Cm, 끌린 길이 평균은 1.946Cm였고, 검지(우) 손가락의 평균 세로길이는 1.027Cm, 끌린 길이 평균은 2.333Cm였다. 엄지(좌) 손가락의 지문과 검지(우) 손가락의 지문 사이 최소 간격의 평균은 0.725Cm였고, 최대 간격의 평균은 4.35Cm로 측정되었다.

다음 표는 실험참여자 7명의 6가지 기본 입력 인터랙션 스타일별 지문 크기 평균값을 정리한 내용이다.

입력 인터랙션 스타일	각 항목별 지문 측정 크기 평균 (실험참여자 7명의 평균값)
Tap	가로 : 0.85Cm, 세로 : 0.7Cm
Double Tap	두 탭 간의 사이 간격 : 0.23Cm
Long Tap	가로 : 1.03Cm, 세로 : 1.03Cm
Drag	가로(폭) : 0.95Cm, 상·하로 끌린길이 : 3.6Cm
Flick	좌·우로 끌린길이: 2.47Cm, 세로(폭) : 0.93Cm
Multi-touch	엄지손가락(좌측) 세로(폭) : 1.48 Cm, 끌린길이 : 1.95 Cm 검지손가락(우측) 세로(폭) : 1.03 Cm, 끌린길이 : 2.33 Cm 두 손가락의 최소 간격 : 1.18Cm 두 손가락의 최대 간격 : 5.55Cm

표 5. 입력 인터랙션 스타일별 지문 크기 평균값

4.2.6 지문 측정 평가 결과

지문 측정 평가를 진행하면서 사용자의 휴대폰 잡는 그림, 화면 보는 각도, 사용하는 손가락, 손톱 길이와 같은 요인들이 지문 크기에 영향을 미치는 것을 알게 되었다. 특히, 평가에 사용한 터치스크린 휴대폰의 경우 정전 용량 터치 패널 방식을 채용하기 때문에 도체가 아닌 경우 인식하지 않아 실험참여자 손톱 길이에 영향을 많이 받았다. 이러한 이유로 대부분의 실험참여자가 평가를 진행할 때 손가락 바닥 부분으로 조작을 하였다. 반면 손톱이 짧은 실험참여자는 손끝으로 조작하여 상대적으로

다른 실험참여자들보다 닿는 면적이 훨씬 작게 측정되었다.



다양한 그림, 사용패턴



화면 보는 각도



사용자 신체 조건 (손크기, 손톱길이 등.)

그림 7. 지문측정 평가에 영향을 주는 요인

5. 터치스크린 휴대폰의 시각적 피드백

다음은 애플사의 아이폰과 LG사의 프라다 폰으로 크기 및 시각적 피드백 크기를 조사한 것이다.

측정항목		타겟 크기 (가로*세로)	시각적 피드백 크기 (가로*세로)	노출시간 (Duration)
iPhone	Dial Keypad	16mm * 10,5mm	16mm * 10,5mm	0.5초
	Main Menu	9mm * 9mm	9mm * 9mm	1초
	Virtual Keyboard	4mm * 6mm	8mm * 16mm	누른시간
	Calculator	8mm * 8mm	12mm * 12mm	0.5초
Prada Phone	Dial Keypad	12mm * 7mm	12mm * 7mm	0.5초
	Main Menu	11mm * 12mm	14mm * 13mm	1초
	Virtual Keyboard	3mm * 4,5mm	3mm * 4,5mm	0.5초
	Calculator	9mm * 7mm	9mm * 7mm	0.5초

표 6. 시각적 피드백 사례 분석 결과

5.1 시각적 피드백 크기 조사 결과

두 가지 터치스크린휴대폰 사례분석의 타겟 크기 및 시각적 피드백 크기를 조사한 결과 문자입력을 위한 가상키보드 (Virtual Keyboard)의 타겟 크기를 제외한 나머지 타겟의 크기는 탭 방식으로 조작하는데 문제가 없다.

지문 측정 평가에서 실험참여자 7명의 평균 지문 크기는 가로길이는 0.85Cm, 세로길이는 0.706Cm이기 때문에 타겟의 크기가 7mm 이상이면 타겟 간의 간격까지 고려해보았을 때, 대부분의 사람이 조작할 수 있는 크기이다.

단, 타겟을 선택했을 때의 시각적 피드백의 크기와 원래 타겟 크기가 동일한 경우에는 피드백 노출시간과 가시성 높은 색상을 사용하여 시각적 피드백을 제공하여야 한다. 그렇지 않을 경우, 사용자가 타겟을 누른 것에 대한 피드백 정보를 명확하게

전달하지 못한다.

타겟 선택 시 시각적 피드백의 종류는 아이콘, 버튼과 같은 타겟의 모양, 크기, 색상이나 아이콘의 모션을 이용하여 타겟 자체에 효과를 이용하여 피드백을 제공하는 방식과 타겟 선택 시 화면 전환이 이루어지는 효과를 이용한 피드백 제공방식이 있다. 타겟 자체 효과는 0.5초간 노출시간으로 제공되고 화면전환효과는 1초간 노출시킨다.



그림 8. 시각적 피드백 종류- 타겟 자체 효과(상), 화면 전환 효과(하)

어플리케이션 실행하거나 종료할 때, 콘텐츠의 변화가 있을 경우에는 화면 전환 효과를 이용하여 시각적 피드백을 제공하고, 문자 입력이나 숫자 입력과 플레이어의 컨트롤 버튼들은 타겟 자체 효과를 이용하여 크기, 색상, 모양, 모션과 같은 속성들을 이용하여 시각적 피드백을 제공한다.

지문 측정 평가 결과와 기존 터치스크린 휴대폰의 사례 분석 결과를 살펴보았을 때, 탭 인터랙션 스타일로 조작하는 위젯의 크기는 8mm가 적정하며, 8mm이상의 경우 색상 변화만을 사용하여도 인지 가능하며, 1Cm 이상의 크기로 피드백 제공 시 더욱 명확한 정보 제공이 가능하다. 8mm 이하의 타겟일 경우, 시각적 피드백 제공 시 크기와 색상을 변화시켜 피드백 정보를 제공해야 한다.

6. 결론

6.1 연구의 결론

터치스크린 휴대폰 분석을 통해 사용 가능한 터치 입력 방식에 대해 분류를 하고 기본 입력 방식에 대한 인터랙션 스타일 6가지를 정의하였다.

또한, 기본적인 입력 인터랙션 스타일 6가지에 대한 지문 측정 평가를 실시하여 각 입력 인터랙션 스타일별 사용자 손가락으로 인해 가려지는 영역 크기를 알아내었다. 지문 크기 결과는 각 입력 인터랙션 스타일의 시각적 피드백 설계 시 피드백 크기 및 형태 등을 결정하는데 활용할 수 있다.

위와 같은 연구, 조사 결과를 바탕으로 터치스크린 휴대폰

인터페이스 설계에 활용 할 수 있는 입력방식에 관한 인터랙션 스타일과 그에 대한 시각적 피드백에 대해 제안하였다.

6.2 향후 연구 방향

본 연구에서는 20대 사용자를 위주로 평가를 진행하였다. 향후 사용자 계층별 다양한 평가를 통하여 계층별 활용이 가능한 입력 인터랙션 스타일에 대한 정리가 필요하며, 입력 인터랙션 스타일별 다양한 계층의 지문 측정이 필요하다.

터치스크린 휴대폰은 하드웨어적인 버튼에 비해 물리적인 피드백이 없기 때문에 문자 입력 효율성이 기존 휴대폰에 비해서 많이 떨어진다. 이러한 문제점을 입력된 단어를 추천하는 예측 문자 입력과 같은 텍스트 입력을 도와주는 기능이나 멀티모달 인터페이스(Multimodal interface) 활용하여 터치스크린에 문자 입력의 효율성을 높일 수 있는 연구도 이루어져야 할 부분이다.

또한, 터치스크린 휴대폰은 기존 휴대폰과 같이 물리적 버튼 눌리는 촉감이 없기 때문에 사용자의 조작에 대한 명확한 피드백을 제공하지 않으면 사용성이 저하될 수 있다. 현재 제공되는 시각적, 청각적, 촉각적 피드백 정보 간의 조합 및 피드백을 효율적이고 명확하게 전달할 수 있는 방안에 대한 연구가

필요하다.

참고문헌

- [1] 정승녕, 멀티미디어 인터페이스 디자인에서의 시각적 내러티브 기법의 적용에 관한 연구, 한국과학기술원 산업디자인학과 석사학위 논문, 1999, p7~8
- [2] Stuart Robinson, Touch Screen Phones Ready for Take Off, Strategy Analytics, June 28, 2006, Press Release.
- [3] Juan Pablo Hourcade et al, "Tab or Touch? Pen-based Selection Accuracy for the Young and Old", Proc. CHI2006, pp.881-886, 2006.
- [4] J. Y. Han, "Multi-Touch Interaction Research" , <http://cs.nyu.edu/~jhan/ftirtouch/>, January 2006.
- [5] Michael Moyle, "The design and evaluation of a flick gesture for 'back' and 'forward' in web browsers" . Proc. Fourth Australasian user interface conference on User interfaces 2003. Vol. 18. pp.39-46. 2003.