

휴대전화를 위한 메뉴검색 지원도구의 사용성 평가

박원규¹, 한성호², 채병기³, 차주형⁴, 김세나⁵

포항공과대학교 산업경영공학과^{1 2 3 4 5}

{p09plus1¹, shan², dazzi21³, silence⁴, iinworld⁵}@postech.ac.kr

Usability evaluation of navigation aid for searching menu items on mobile phone

Won Kyu Park¹, Sung H. Han², Byung Kee Chae³, Joo Hyoung Cha⁴, Se Na Kim⁵

Department of Industrial and Management Engineering, POSTECH^{1 2 3 4 5}

요약

최근의 휴대전화는 음성 통화뿐만 아니라 메시지 및 이메일 송/수신, 사진/동영상 촬영 등 다양한 종류의 작업을 수행할 수 있으며, 그 기능이 점차 확장되고 있는 추세이다. 그러나 화면 공간의 제약으로 인한 메뉴 항목명의 축약, 메뉴 항목수의 증가, 메뉴 구조의 복잡화 등의 원인 때문에 많은 사용자들이 메뉴 검색에 불편함을 겪고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 연구에서는 기존의 메뉴 네비게이션을 통한 검색 방식, 하위 메뉴항목 제시 방식 이외에, 키워드 검색 방식 및 유사 키워드 검색 방식을 개발하고 4 가지 메뉴 검색방식의 사용성 평가 실험을 수행하였다. 사용성 평가 실험 결과, 수행도 측면에서는 메뉴 검색 방식간의 차이가 유의하지 않았지만, 사용자 만족도 측면에서는 통계적으로 유의한 차이가 존재하였다. 4 가지 메뉴 검색 방식 중 유사 키워드 방식은 사용자 만족도 측면에서 가장 선호되는 방식으로써, 추후 실제 휴대전화에 적용될 경우 사용자 만족도를 제고할 수 있을 것으로 기대된다.

Keyword : Mobile phone, Search, Navigation, Sub menu, Keyword search, Task search

1. 서론

국내 휴대전화 가입자 수는 2005년 7월말 현재 3,768만 명으로 추산되고 있다(연합뉴스, 2005). 기존의 휴대전화는 언제 어디서나 자유롭게 통화를 하기 위해 사용되었지만, 최근에는 음성 통화 기능 이외에 문자메시지 송/수신, 게임, 무선인터넷, 전자수첩, 폰 뱅킹, MP3 재생, GPS, 카메라 등 다양한 목적으로 사용되고 있다(윤훈용 외, 2004). 그러나 많은 기능들이 제공됨에 따라 제품의 사용법은 더욱 복잡해지고, 휴대전화에 대한 사용자들의 만족도가 저하되는 결과가 유발되었다(정광태 외, 2002).

특히 휴대전화는 화면 크기가 제한되어 있어서 많은 메뉴를 한 화면 상에 보여주기가 불가능하다(Tang, 2001). 또한 메뉴 항목이 많을수록 버튼의 클릭 수가 증가하고, 메뉴 검색 시간이 길어지며, 오류 발생 빈도 역시 증가한다(Orkut et al., 2000). 또한 메뉴 항목명이 명확하지 않고, 메뉴의 분류 및 구조가 사용자의 인지 모델(Mental model)과 맞지 않을 경우 사용성이 크게 저하되는 문제가 있다(Ziefle, 2002).

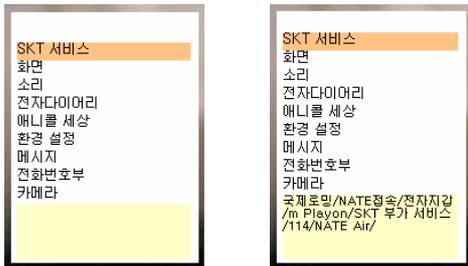
백종민(2005)는 휴대전화의 메뉴 검색 작업을 개선하기 위하여 특정 메뉴의 하위 항목들을 팝업, 화면 분리 등의 방식을 이용해 제시하는 연구를 수행하였다. 본 연구에서는 기존의 메뉴 검색 방식 이외에 사용자가 메뉴 항목명을 직접

검색어로 입력하여 메뉴를 찾을 수 있는 방식을 제안하였다. 제안된 메뉴검색 방식의 효율성 검증에 위해, 기존 메뉴검색 방식 및 하위 메뉴항목 제시 방식과의 사용성 비교 평가 실험을 수행하였다.

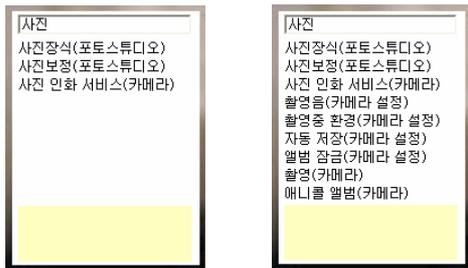
2. 사용성 평가 실험

2-1 메뉴 검색 방식

실험에 사용된 메뉴 검색 방식은 기존 메뉴검색 방식, 하위 메뉴항목 제시 방식, 키워드 검색 방식, 유사 키워드 검색 방식의 4가지로 나누어지며, 각 메뉴 검색 방식의 사례 화면은 [그림 1]과 같다. 각 메뉴 방식은 순환적 형태의 메뉴 항목간 이동이 가능하고, 한 화면에 9개의 메뉴 항목을 제공한다.



a) 기존 메뉴검색 방식 b) 하위 메뉴항목 제시 방식



c) 키워드 검색 방식 d) 유사 키워드 검색 방식

[그림 1] 실험에 사용된 메뉴 검색 화면 예

기존 메뉴 검색 방식은 현재 휴대전화에서 널리 사용되는 방식으로 상/하 방향 버튼을 이용하여 메뉴 항목의 이동이 가능하며, 확인/취소 버튼을 이용하여 메뉴 수준간 이동을 수행한다.

하위 메뉴항목 제시 방식은 현재 선택되어 있는 메뉴의 하위항목을 화면 하단에 제시한다. 선택되어 있는 메뉴의 하위 항목의 내용을 한

화면에서 확인할 수 있으나 하위 항목의 수가 많을 경우 화면이 복잡해 보이는 특징이 있다.

키워드 검색 방식은 사용자가 메뉴 항목명을 검색어로 입력하여 찾는 방식이다. 메뉴 검색 작업의 네비게이션 단계를 줄여주지만, 검색 대상 메뉴 항목의 키워드를 정확히 입력해야만 해당 항목을 검색할 수 있는 특징을 가진다.

유사 키워드 검색 방식은 사용자가 메뉴 항목명을 검색어로 입력하면 키워드가 정확히 일치하는 메뉴 항목뿐만 아니라 유사한 의미를 가지는 항목까지 모두 검색되는 방식이다. 메뉴 항목명을 정확히 입력하지 않더라도 검색이 가능하지만 검색 결과가 많이 제시되기 때문에 키워드 검색 방식에 비하여 원하는 메뉴를 쉽게 발견하기 어려운 특징이 있다.

2-2 소프트웨어 프로토타입

본 연구에서 사용된 소프트웨어 프로토타입은 테블릿 PC 환경에 구현되었다. 이는 테블릿 PC가 휴대전화와 유사한 터치감을 제공할 수 있고, 실험 환경의 구현이 용이하기 때문이다. 실험용 프로토타입은 Visual Basic 6.0으로 제작되었다.

소프트웨어 프로토타입은 메뉴 항목을 제공하는 메뉴 디스플레이, 항목간 이동을 위한 네비게이션 조작 버튼, 키워드 입력을 위한 문자입력 버튼으로 구성된다. 프로토타입의 메뉴 구조 및 항목명, 문자 입력방식은 S사 휴대전화와 동일하게 설계되었다([그림 2] 참조).



[그림 2] 소프트웨어 프로토타입



[그림 3] 태블릿 PC를 이용한 실험 장면

2-3 실험 디자인

2-3-1 독립변수

사용 숙련도(Between-subjects variable) 및 메뉴 검색 방식(Within-subject variable)이 본 연구의 독립변수로 고려되었다. 독립변수에 대한 정의 및 변수 수준은 [표 1]과 같다.

[표 1] 독립 변수의 수준과 정의

독립 변수	변수 수준	정의
사용 숙련도	미숙련자	S사 휴대전화 사용경력이 없으며, 천지인 문자입력 방식에 미숙한 사람
	숙련자	S사 휴대전화 사용경력이 최근 6개월 이상이며, 천지인 문자입력 방식에 능숙한 사람
메뉴 검색 방식	기존 메뉴 검색 방식	네비게이션을 통하여 메뉴 검색이 가능
	하위 메뉴항목 제시 방식	선택되는 메뉴의 하위목록을 한 화면에 제시
	키워드 검색 방식	키워드가 일치하는 메뉴항목을 검색결과로 제시
	유사 키워드 검색 방식	키워드와 일치하거나 의미가 유사한 메뉴항목을 제시

2-3-2 종속변수

독립변수의 효용성을 객관적으로 검증하기 위해 작업 수행도(검색 완료시간, 버튼 클릭 횟수) 및 주관적 만족도(검색 용이성, 전반적 만족도)를 고려한 4개의 종속변수가 측정되었다. 검색 완료 시간은 휴대전화 메뉴가 제시되는 시점부터 검색을 마치는 시점까지의 시간을 의미하고, 버튼 클릭 횟수는 작업완료 시간 동안 사용자가 메뉴 검색 과정에서 방향버튼, 확인/취소버튼, 숫자버튼 등을 조작한 총 횟수를 의미한다. 검색 용이성은 찾고자 하는 메뉴 항목이 주관적으로 느끼기에 쉽게 발견되는지를 의미하고, 전반적 만족도는 사용자가 이용한 메뉴 검색 방식이 전반적으로

만족스러운지를 나타낸다. 검색 용이성과 전반적 만족도는 Modified magnitude Estimate 기법(Han et al., 1999)으로 평가되었다.

2-3-3 피실험자

총 24명(남자 20명, 여자 4명)이 실험에 참여하였고, 피실험자들의 평균 연령은 21.8세(표준편차: 2.6)이었다. 숙련자의 S사 휴대전화 평균 사용 경력은 3.1년(표준편차: 1.8)이었다.

2-3-4 실험 작업

휴대전화 메뉴에 구현된 기능을 인지한 후, 해당 기능을 수행하는 메뉴 항목을 찾는 작업을 각 메뉴 검색 방식에서 4회씩 수행 하였다 (총 실험 작업 수: $4 \times 4 = 16$). 실험은 Latin square balancing 방법을 활용하여, 순서에 의한 학습 효과 및 피로 효과를 최소화하도록 수행되었다. 또한 각 메뉴 검색 방식별 메뉴의 난이도를 유사하게 설정함으로써 특정 메뉴에 의한 효과도 최소화 하였다.

2-4 실험 과정

실험 개요를 설명하고, 5분간 소프트웨어 프로토타입을 이용한 문자 입력 연습을 시행하였다. 본 실험에 앞서 예비 실험을 2회 실시하여 각 검색 방식을 학습하고, 본 실험을 수행한 후 주관적 만족도를 평가하였다. 실험 종료 후, 설문지를 제공하여 검색의 용이성과 전반적 만족도가 높았던 메뉴 검색 방식을 선택하고, 그 이유를 작성하도록 하였다.

3. 실험 결과

3-1 분산 분석 결과

종속변수들에 대한 독립변수 영향의 분산분석 결과를 요약하면 [표 2]와 같다.

[표 2] 분산 분석 결과 요약

	작업 수행시간	버튼 클릭 횟수	메뉴 검색 용이성	전반적 만족도
A	0.0284*	0.0793	0.3186	0.0933
B	0.0843	0.0569	< 0.0001*	0.0001*
A×B	0.8333	0.7916	0.9545	0.7239

Note: A(사용속련도), B(메뉴검색방식); *유의수준 0.05 에서 유의

3-2 작업 수행시간

작업수행시간에 대한 분산 분석 결과, 사용 속련도만이 작업 수행 시간에 통계적으로 유의한 차이를 유발하는 것으로 나타났다($\alpha = 0.05$). [표 3]은 사용 속련도에 따른 평균 작업 수행시간 및 표준편차를 나타낸다.

[표 3] 사용 속련도에 따른 작업 수행시간 (단위: 초)

피실험자	작업 수행시간	
	평균	표준편차
속련자	33.2	11.7
미속련자	24.8	19.9

[표 4]는 메뉴 검색 방식에 따른 작업 수행시간의 평균과 표준편차를 나타낸다. 유사 키워드 검색 방식의 평균 작업 수행시간이 다른 검색 방식에 비해 짧은 경향이 있다는 것을 확인할 수 있다. 그러나 메뉴 검색 방식에 따른 작업 수행시간의 분산 분석 결과, 통계적으로 유의하지 않았다($\alpha = 0.05$).

[표 4] 메뉴 검색 방식에 따른 작업 수행시간 (단위: 초)

메뉴 검색 방식	작업 수행시간	
	평균	표준편차
기존 메뉴 검색 방식	31.5	18.9
하위 메뉴항목 제시 방식	30.9	17.8
키워드 검색 방식	31.9	19.1
유사 키워드 검색 방식	21.7	7.3

3-3 버튼 클릭 횟수

버튼 클릭 횟수에 대한 분산 분석 결과, 사용 속련도, 메뉴 검색 방식 및 두 요인의 교호작용은 모두 유의하지 않았다($\alpha = 0.05$). [표 5]와 [표 6]은 각각 메뉴 검색 방식과 사용 속련도에 따른 버튼 클릭 횟수의 평균과 표준편차를 나타낸다.

[표 5] 사용 속련도에 따른 버튼 클릭 횟수 (단위: 회)

피실험자	버튼 클릭 횟수	
	평균	표준편차
속련자	24.0	10.4
미속련자	29.0	13.8

[표 6] 메뉴 검색 방식에 따른 버튼 클릭 횟수 (단위: 회)

메뉴 검색 방식	버튼 클릭 횟수	
	평균	표준편차
기존 메뉴 검색 방식	30.0	14.9
하위 메뉴항목 제시 방식	25.0	14.4
키워드 검색 방식	29.0	10.6
유사 키워드 검색 방식	22.0	7.2

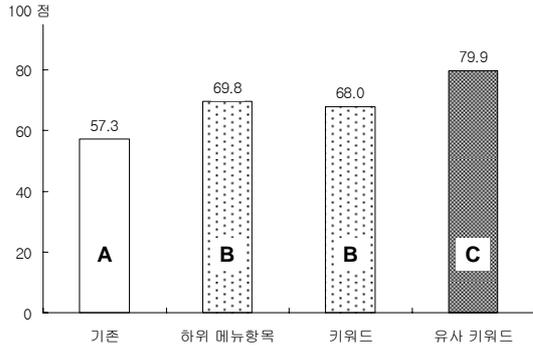
3-4 메뉴 검색 용이성

메뉴 검색 용이성에 대한 분산 분석 결과, 메뉴 검색 방식이 통계적으로 유의하였다($\alpha = 0.05$). [표 7]은 메뉴 검색 방식에 따른 메뉴 검색 용이성 평가 결과를 나타낸다. 유사 키워드 검색 방식의 메뉴 검색 용이성 평가 점수가 가장 높았고 기존 메뉴검색 방식의 평가 점수가 가장 낮았다.

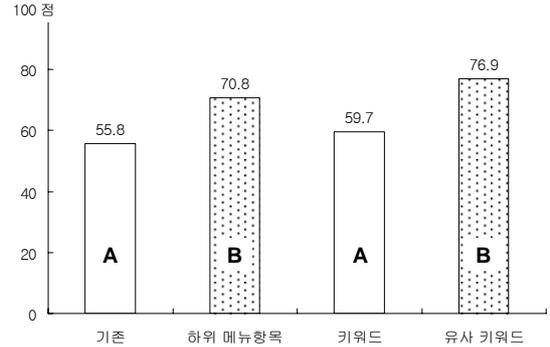
[표 7] 메뉴 검색 방식에 따른 용이성 평가 점수(단위: 점)

메뉴 검색 방식	메뉴 검색 용이성	
	평균	표준편차
기존 메뉴 검색 방식	57.3	21.1
하위 메뉴항목 제시 방식	69.8	13.5
키워드 검색 방식	68.8	15.0
유사 키워드 검색 방식	79.9	12.7

유의 수준별 효과 분석을 위하여 SNK(Student Newman Keuls test) 분석을 실시하였다. SNK 분석 결과, 기존 메뉴 검색 방식의 메뉴 검색 용이성 평가 결과는 다른 메뉴 검색 방식과 통계적으로 유의한 차이가 있었다($\alpha = 0.05$). 또한 유사 키워드 검색 방식의 메뉴 검색 용이성 평가 결과도 다른 메뉴 검색 방식과 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 하위 메뉴항목 제시 방식과 키워드 검색 방식의 메뉴 검색 용이성 평가 결과 사이에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다([그림 4]).



[그림 4] 메뉴 검색 방식에 따른 용이성 SNK 분석 결과



[그림 5] 검색 방식별 전반적 만족도 SNK 분석 결과

3-5 전반적 만족도

메뉴 검색 방식에 대한 전반적 만족도의 분산 분석 결과, 메뉴 검색 방식이 통계적으로 유의하였다($\alpha = 0.05$). [표 8]은 메뉴 검색 방식에 따른 전반적 만족도 평가 결과를 나타낸다. 유사 키워드 검색 방식의 전반적 만족도 점수가 가장 높았으며 기존 메뉴 검색 방식의 전반적 만족도 점수가 가장 낮았다.

[표 8] 검색 방식에 따른 전반적 만족도 평가 (단위: 점)

메뉴 검색 방식	전반적 만족도	
	평균	표준편차
기존 메뉴 검색 방식	55.8	22.0
하위 메뉴항목 제시 방식	70.8	18.7
키워드 검색 방식	59.7	20.2
유사 키워드 검색 방식	76.9	14.3

메뉴 검색 방식의 유의 수준별 효과 분석을 위하여 SNK 분석을 실시하였다. SNK 분석 결과, 기존 메뉴 검색 방식과 키워드 검색 방식의 전반적 만족도 평가 결과도 통계적으로 유의한 차이가 없었다($\alpha = 0.05$). 또한 하위 메뉴항목 제시 방식과 유사 키워드 검색 방식의 전반적 만족도 평가 결과도 통계적으로 유의한 차이가 없었다([그림 5]).

4. 토 의

유사 키워드 검색 방식이 메뉴 검색 작업 수행 시간을 단축시켜줄 것으로 기대되었으나, 검색 방식에 따라 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 메뉴 검색 시간의 분산이 평균에 비해 상대적으로 크기 때문인 것으로 판단된다([표 4 참조]). 메뉴 검색 시간의 분산은 피실험자 간 메뉴 검색 능력의 차이 및 실험 순서에 의한 학습 효과 등이 원인으로 생각된다.

백종민(2005)에 따르면, 하위 메뉴 제시 방식이 버튼 클릭 횟수를 줄여줄 수 있다. 이러한 연구 결과는 메뉴 검색 방식 및 사용 숙련도가 버튼 클릭 횟수에 유의한 영향을 미치지 못하는 본 연구의 결과와 상반된다. 이는 본 연구의 메뉴 항목의 개수가 백종민(2005)의 432개 보다 작은 148개이기 때문인 것으로 생각된다. 추후 메뉴 개수가 증가할 경우, 메뉴 제시 방식에 따른 버튼 클릭 횟수의 유의한 차이가 기대된다.

기존의 방식과 하위 메뉴 제시 방식에서는 주로 메뉴 이동에 버튼 클릭이 일어난다. 그러나 키워드 검색과 유사 키워드 검색 방식에서는 버튼 클릭의 대부분이 문자 입력에서 발생한다. 키워드 검색과 유사 키워드 검색 방식의 경우, 키워드 입력 때문에 클릭 횟수의 증가가 예상되었지만, 해당 메뉴에 직접 접근하여 메뉴 이동을 위해 필요한 클릭 횟수를 감소시켰으므로, 버튼 클릭 횟수를 증가시키지 않은 것으로 해석된다.

사용자가 가장 쉽게 느끼는 검색 방식은 유사 키워드 검색 방식이었다. 특히 자주 사용하지

않는 메뉴를 찾을 때 많은 도움이 되었다는 의견을 실험 후 설문 결과를 통하여 얻을 수 있었다. 숙련자에 비하여 미숙련자 집단에서 유사 키워드 검색 방식을 좀더 선호하였다는 점에서 익숙하지 않은 메뉴를 쉽게 찾을 수 있도록 해줄 수 있을 것으로 기대된다.

전반적 만족도 측면에서 유사 키워드 검색 방식과 하위 메뉴항목 제시 방식에 대한 만족도 점수가 가장 높은 것으로 나타났다. 유사 키워드 검색 방식은 메뉴 항목을 정확히 기억할 필요가 없고, 원하는 메뉴로 접근이 빠르다는 이유로 만족도가 높음을 알 수 있었다. 그리고, 하위 메뉴항목 제시 방식은 기존의 방식과 조작 방식이 동일하여 친숙하다는 의견이 많았으며, 하위 메뉴항목을 미리 볼 수 있어 메뉴의 의미 파악이 쉬워서 만족도가 높은 것으로 분석되었다.

5. 결론 및 추후연구

본 연구는 새로운 휴대전화 메뉴 검색 방식을 개발하고, 기존 방식과의 사용성 비교 평가를 수행하였다. 사용성 평가 결과, 작업 수행도 측면에서는 메뉴 검색 방식간 유의한 차이가 존재하지 않았지만, 검색의 용이성과 전반적 만족도 측면에서는 유사 키워드 검색 방식이 다른 방식들에 비해 높은 선호도를 보였다.

특히 유사 키워드 검색 방식은 자주 사용하지 않는 메뉴를 검색하는데 큰 도움을 줄 것으로 예상되며, 앞으로 휴대전화의 기능이 증가함에 따라 메뉴 개수가 늘어날 때 휴대전화의 사용성을 증대시킬 수 있을 것으로 기대된다.

추후 다양한 메뉴 항목 수를 고려한 실험 수행시, 메뉴 항목 수에 따른 최적 메뉴 검색 방식의 도출이 기대된다. 또한 추후 소프트웨어 프로토타입이 아닌 실제 휴대전화 환경에서 개발된 유사 키워드 검색 방식의 사용성을 평가하고 실용성을 검증하는 연구가 필요하다.

참고 문헌

- 곽지영, 화면이 제한된 제품의 Menu 설계 방안, 석사학위논문, 포항공과대학교, 1995
- 백종민, 휴대 전화를 통한 무선 인터넷 메뉴 검색 지원 도구의 인간 공학적 설계, 석사학위논문, 포항공과대학교, 2005
- 연합뉴스, [염동연의원실] 이동전화요금, 인하요인 있다, 2005년 9월 23일, http://news.naver.com/news/read.php?mode=LSD&office_id=098&article_id=0000076575§ion_id=001&menu_id=001
- 윤훈용, 윤우순 & 남창수, 연령별 휴대폰 사용실태에 관한 연구, 대한인간공학회지, Vol. 23, No.2, pp.105-120, 2004
- 정광태, 채이식, 권오성, 이동하 & 김재환, 휴대폰의 사용자 인터페이스 설계를 위한 사용자들의 기초 사용특성 분석, IE Interfaces, Vol. 15, NO. 1, pp. 73-81, 2002
- Han, S. H., Song M., and Kwahk, J., "A systematic method for analyzing magnitude estimation data", International Journal of Industrial Ergonomics, 23, pp. 513-524, 1999
- Orkut, B., Hector, G., Andreas, P., and Terry W., "Power Browser: Efficient Web Browsing for PDAs", CHI letters, 2(1), pp. 430-437, 2000
- Tang, E., "Menu design with visual momentum for compact smart products", Human Factors, pp. 109-121, 2001
- Zeifle, M., The Influence of User Expertise and Phone Complexity on Performance, Behavior and Information Technology, 21(5), pp. 303-311, 2002