

Comparison between Overview menu and Text menu in Smartphone

ABSTRACT

Objective: This study determines which of two types of 2D menu is better on iPhone. **Background:** Menu systems have been important components in modern graphical user interfaces. Review of menu design studies for human-computer interaction suggests that menu design guidelines for smartphones need to be reappraised. **Method:** A nested factorial design was used. Twenty-four participants were divided into two groups. The subjects were nested within the menu type. Two types of menus are an overview menu and a text menu. Two different breadth levels are 16 and 64. The participants performed five tasks in each breadth level. A task is defined as locating a product or product class on the deepest level of the hierarchy. An Apple iPhone 2G was used. **Results:** The results for ANOVA indicated a lack of a significant difference for time to respond between the two types of 2D menus. The overview menu showed the better satisfaction score between the two menu types. **Conclusion:** Even though the differences were not significant, an overview menu tended to show better performance and preference scores than a text menu that required scrolling. **Application:** This study can provide menu design guidelines when 2D menus are considered for small displays in a high breadth level.

Keywords: Overview menu, Text menu, Breadth, Apple iPhone, 2D menu, Menu design, User satisfaction

1. Introduction

정보 기술의 발전과 언제 어디서나 통신을 하고 싶은 인간의 요구는 모바일폰의 사용자를 엄청나게 증가시켰다. 그 결과 2016년 경의 미국 스마트폰의 이용자수는 약 1.9억명으로 예상되고 있다 (eMarketer, 2013). 이제 사람들은 핸드폰을 통신하기 위해서만 사용하는 것이 아니라 무선 인터넷을 통해 가치 있는 정보를 얻기 위한 수단으로도 사용하게 된다. 게다가 게임, 카메라, 엔터테인먼트, 온라인 쇼핑까지 핸드폰의 기능은 갈수록 복잡해졌고 다양해졌다 (Ling, et al., 2007). 이처럼 기능의 증가로 인해 핸드폰을 사용할 때의 정신적인 피로도도 높아졌다. 다양한 기능을 어떻게 찾아야 하고 어떻게 보여야 하는지가 상당히 중요해진 것이다. 또한 Ling, et al. (2007)의 연구에 의하면 메뉴 디자인이 사용자의 만족도에 있어 중요한 역할을 수행했다. 따라서 핸드폰에서 좋은 메뉴 디자인을 얻는 것은 상당히 중요한 이슈이다.

컴퓨터에서의 2D 메뉴 디자인에 관련한 상당한 연구가 있어왔다. Miller (1981) 및 Kiger (1984)는 breadth, 즉 한 화면에 보이는 아이템 수, 가 depth, 즉 메뉴의 단계, 보다 선호된다는 것을 보였고 Schultz and Curran (1986) 역시 이 주장을 뒷받침하는 결과를 제시했다. 하지만 핸드폰, 나아가 터치 interaction이 가능한 스마트폰에서의 메뉴 디자인에 대한 연구는 부족했고 이에 대한 비교를 본 연구에서

진행하려 한다.

컴퓨터와 핸드폰 사이의 가장 큰 차이는 컴퓨팅 능력이 아니라 화면의 크기이다. 따라서 데스크탑에 적합한 유저 인터페이스를 단순히 작은 화면에 적용하는 것은 실용적이지 않을 경우가 많다. 예를 들면, 컴퓨터에서의 멀티창은 작은 화면을 가진 기기에서는 그리 효과적이지 않다. 그리고 PC와 작은 화면 기기의 또 다른 차이점은 input 방법이다. 스마트폰은 펜 또는 터치 화면을 이용하는데 이는 컴퓨터 환경에서의 키보드와 마우스를 사용하는 것과는 다를 것이다. 따라서 큰 화면을 사용하는 컴퓨터의 메뉴 디자인과는 다른 작은 화면에 적합한 메뉴 디자인이 필요한 것으로 생각되었다.

이 연구는 작은 화면에서 사용 가능한 2D 메뉴 타입을 다룬다. 작은 화면에 이용 가능한 여러 개의 메뉴 타입이 있기 때문에 작은 화면에서 어떤 2D 메뉴 타입이 더 효과적인지 조사하는 것은 중요하다. 따라서 여기서의 연구 질문은 다음과 같다. 어떤 타입의 2D 메뉴가 작은 화면에 더 나은 메뉴인가?

H1: 스크롤이 필요없는 2D overview 메뉴가 스크롤을 요구하는 2D 텍스트 menu에 비해 더 나은 수행도를 보일 것이다.

H2: 스크롤이 필요없는 2D overview 메뉴가 스크롤을 요구하는 2D 텍스트 menu에 비해 더 나은 사용자 만족

족도를 보일 것이다.

스크롤이 필요한 2D 메뉴는 사용자에게 더 단계가 깊은 메뉴로 간주된다 (Chae and Kim, 2004). 왜냐하면 스크롤을 하게 됨에 따라 그 전 아이템을 기억해야 하기 때문이다. 이러한 높은 단계 기억 요구로 인해 단계가 깊은 메뉴는 선호되지 않는다. 그리고, 스크롤을 요구하는 2D 메뉴는 오직 제한된 아이템만 포커스되고 어떤 아이템이 있는지 보기 위해 수많은 버튼을 눌러야 한다.

이처럼 Huang (2006) 과 Dawkins (2007) 도 그들의 연구에서 메뉴 디자인을 할 때 이러한 스크롤을 피해야 한다고 제안했다. 또한 Bernard와 Hamblin의 연구 (2003) 에서도 메뉴를 보기 쉽고 찾기 쉬워 overview 메뉴가 더 선호되었다. Overview 메뉴에서 사용자들은 전체에 대한 view를 가짐으로써 전체 메뉴 아이템들의 context에서 아이템들이 어디 있는지 알 수 있다 (Tidwell, 2006). 그러나, 너무 단계를 줄여 과도한 너비 (즉, 너무 많은 아이템이 한 화면에 보여지는 것)를 보였을 때는 화면의 혼잡을 이끌어낸다고 알려져 있다.

따라서 너무 많은 아이템을 한 화면에 보여지는 것을 피하는 overview 메뉴가 스크롤을 요구하는 text 메뉴에 비해 더 나은 수행도와 사용자 만족도를 보일 것이다.

본 연구에서는 실험을 통해 두 가지 가설을 검증하고 그에 따른 스마트폰에서의 메뉴 디자인에 관한 가이드라인을 제시하고자 한다.

2. Method

2.1 Devices

이번 연구에서는 애플의 2G 아이폰이 이용되었고 컴퓨터 마우스에 의해 조정되는 커서의 움직임이 아닌 터치스크린에서의 움직임에 의해 직접 내비게이션이 수행되었다. 화면 크기는 대부분의 컴퓨터보다 훨씬 작은 3.5인치였고 폰은 135그램의 무게가 나갔다.

2.2 Task Domain

실험 참가자들은 각각의 breadth 수준에서 다섯개의 task를 수행했다. 하나의 task는 하나의 제품 혹은 제품 클래스를 찾는 것으로 정의되었다. 총 64개의 제품 클래스, 8개 도시, 8개 주가 주어졌다. 메뉴 task는 다음과

같이 주어졌다: "캘리포니아 주, 샌프란시스코에 있는 병원을 찾고 싶습니다. 메뉴를 이용해서 찾으시오". 각 task에 대해 참가자들은 특정 제품을 찾을 때까지 150초가 주어졌다. 이는 Geven et al. (2006) 의 연구에서 주어진 시간과 동일한 양이다.

2.3 Subjects

24명의 혼성 실험 참가자들이 피듀대에서의 광고를 통해 모집되었다. 참가자들의 평균 나이는 26.6세였고 표준편차는 6.03이었다. 실험 참가자 대부분, 23명이 공대생이었다. 실험은 대개 30분이 소요되었고 이에 대해 5불의 보상이 주어졌다.

24명은 12명씩 랜덤하게 두 그룹으로 나누어졌다. 한 그룹은 text 메뉴를 이용했다. 이 그룹은 8명의 남자와 4명의 여자로 구성되었다. 4명은 학부생, 8명은 대학원생이었다. 다른 그룹은 overview 메뉴를 이용했고 9명의 남자의 3명의 여자로 구성되었다. 5명은 학부생, 7명은 대학원생으로 구성되었다.

2.4 Independent Variables

독립 변수로는 메뉴 타입과 breadth이다. 한편, breadth는 화면당 아이템의 숫자이다. 메뉴 타입은 두 가지 레벨이다: 스크롤이 필요한 text 메뉴와 스크롤이 불필요한 overview 메뉴. 두 가지 타입은 컴퓨터와 작은 화면에서 흔히 보여진다. 두 가지 breadth 수준은 16과 64이다. 두 개의 다른 메뉴 구조는 depth(레벨)와 breadth가 변화함으로써 형성된다. 두 메뉴 중 첫번째는 breadth가 16이고 레벨은 3이다. 반면 두 번째는 64에 레벨은 2이다. 총 아이템 수는 4,096으로 동일하다. 여기서 breadth 8은 두 메뉴 타입에서 차이가 없기 때문에 제외되었다.

2.5 Dependent Variables

참가자들의 수행도 데이터와 주관적 데이터가 수집되었고 이 연구에서 종속변수로 분석되었다. 각 task를 마치는 시간 및 만족도 점수가 측정되었다.

한편, 만족도 점수는 매 breadth 수준에서 task들을 마친 후에 설문지를 통해 수집되었다. 설문은 7 리커트 스케일로 4 문제가 제공되었다. 처음 두 문제는 breadth 수준에 대한 질문이고 질문 3과 4는 해당 메뉴 타입에 대한 만족도 점수를 묻는다.

2.6 Experimental Design

실험은 nested factorial design으로 설계되었다. 참가자는 하나의 메뉴 타입만 경험했고 breadth 수준은 within-subject 요인으로 작용했다. 즉, 각 참가자는 두 개의 breadth 구조에서 task들을 수행하였다.

Breadth 수준은 랜덤으로 제시되었고 순서의 영향을 없애기 위해 순서는 crossover design을 통해 counterbalance되었다.

이번 실험의 구조 모델은 아래와 같다 (Equation 1).

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \tau\beta_{ij} + S_{k(j)} + S\tau_{ik(j)} + \epsilon_{ijk} \quad (1)$$

Y_{ijk} : 종속변수,

μ : 전체평균,

τ_i : breadth 수준 $i=1,2$,

β_j : 메뉴 타입 $j=1,2$,

$\tau\beta_{ij}$: breadth와 메뉴 타입의 교호작용,

$S_{k(j)}$: j 번째 메뉴 타입 수준 내에서 k 번째 참가자의 효과 $k=1,2,\dots,12$,

$S\tau_{ik(j)}$: 메뉴 타입 내에서의 breadth와 참가자의 교호작용,

ϵ_{ijk} : 잔차

2.7 Procedure

현재 스마트폰에서 이용되는 2D 메뉴가 이번 실험에 이용되었다. 2D 메뉴는 스크롤이 필요없고 모든 아이템이 한 화면에 보이는 overview 메뉴와 스크롤이 필요한 text 메뉴였다 (Figure 1 and Figure 2).



Figure 1. 1st Menu type: Text menu (breadth=16)

Figure 2. 2nd Menu type: Overview menu (breadth=16)

각 참가자는 하나의 2D 메뉴에 대해 실험을 수행했다. 실험 전에 기본 인적 정보를 작성하게 되고 각 breadth 수준에서 실험 이후에 두 가지 질문을 받게 된다. 마지막 breadth 수준에서의 실험이 끝나고 나서는 해당 메뉴 타입 관련된 나머지 두 가지 질문도 추가로 답하게 된다 (Table 1).

Table 1. Experimental Procedure

Period 0	Step 1: Get the participant's demographic information
Period 1	Step 2: Perform the experiment for breadth level 1 Start from Task 1 Record the completion time Turn to Task 2 Turn to Task 5
	Step 3: Get the participant's satisfaction scores
Period 2	Step 2: Perform the experiment for breadth level 2
	Step 3: Get the participant's satisfaction scores for breadth level 2
Period 3	Step 4: Get the participant's satisfaction scores for the presented menu type

3. Results

이번 실험은 두 가지 메뉴 타입 중 어느 2D 메뉴가 나은지를 결정하기 위해 수행되었다. 단기 기억의 제한으로 인해 스크롤이 필요없는 2D overview 메뉴가 스크롤이 필요한 text 메뉴에 비해 수행도 측면 뿐만 아니라 사용자 만족 측면에서 우월할 것으로 예측되었다.

3.1 Completion time

분산 분석의 결과는 두 가지 메뉴 타입의 반응 시간에 있어 유의한 차이를 보여주지 못했다 ($F_{(1, 22)}=0.02$, $p=0.9031$). 하지만, 두 가지 breadth 수준에서는 수행 시간에 있어 상당한 차이를 보여주었다 ($F_{(1, 22)}=30.28$, $p<.0001$). 한편, 메뉴 타입과 breadth 사이에서 교호작용은 존재하지 않았다 ($F_{(1, 22)}=2.65$, $p=0.1176$). 그림 3은 두 가지 타입 메뉴에 대한 평균을 보여준다.

Table 2. Summary of results

	Completion time (s)		% Diff	Error DF	F	Pr>F
	Mean	SD				
Text	16.3	8.36	1.2	22	0.02	0.9031
Overview	16.1	7.62				
	Satisfaction (points)		% Diff	Error DF	F	Pr>F
	Mean	SD				
Text	5.0	1.27	-12.3	22	2.45	0.1319
Overview	5.7	0.75				

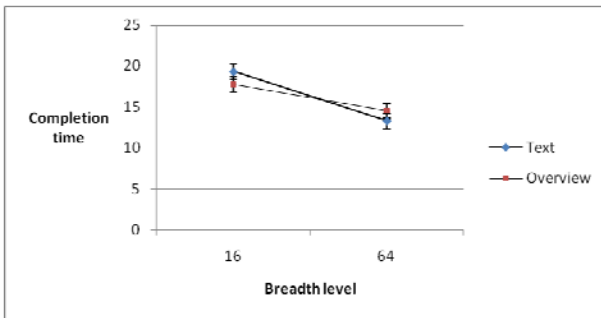


Figure 3. Completion time results

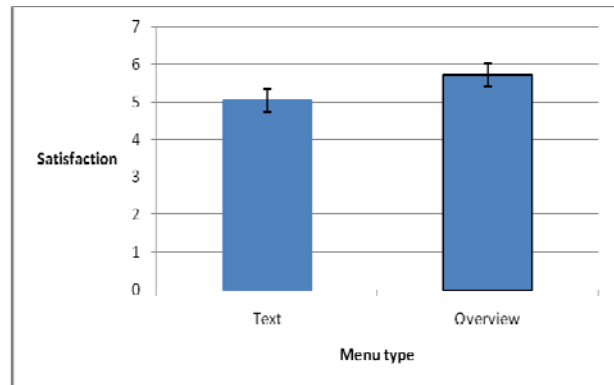


Figure 4. Satisfaction results

3.2 Satisfaction

만족도는 실험 후에 측정되었다. 이에 대한 분산 분석 결과 역시 유의수준 5% 기준 두 가지 메뉴 타입에 있어 유의한 차이를 보여주지 못했다 ($F_{(1, 22)}=2.45, p=0.1319$). 그림 4는 두 가지 타입 메뉴에 대한 평균을 보여준다. 비록 유의수준 5% 기준에서 통계적으로 차이는 없었지만 Overview 메뉴가 더 나은 만족도 점수를 보였다. 한편 이 질문 아이템에 대한 신뢰성을 조사하였고 cronbach alpha 값은 0.93으로 상당한 수준의 신뢰성을 가진 것으로 판단되었다.

2D 메뉴에서의 만족도는 메뉴 타입에 영향을 받지 않았다. 하지만 그림 4에서 보는 바와 같이 overview 메뉴가 더 나은 만족도 점수를 보였고 유의 수준 15% 하에서는 통계적으로 유의한 결과도 나타내었다.

3.3 Summary

두 가지 메뉴 타입에 관한 수행도와 만족도 결과 표 1에서 보여진다. 비록 결과가 통계적으로 유의하지는 않았지만, overview 메뉴가 더 나은 수행도를 보였고 표준편차도 작은 것으로 관찰되었다. 그리고 유의 수준 15% 기준으로 overview 메뉴가 더 나은 만족도를 보이는 것으로 관찰되었다. 종합적으로 첫 번째 가설은 기각되었고 두 번째 가설은 유의수준 15% 하에서 채택되었다.

4. Discussion

이 연구는 어떠한 2D 메뉴가 더 나은지를 조사하기 위해 진행되었다. 즉, 전체를 보여주는 overview 메뉴가 스크롤을 해야 하는 text 메뉴보다 더 나은지를 조사했다. 제한된 단기 기억 용량은 스크롤을 해야 하는 text 메뉴가 overview 메뉴에 비해 수행도 및 만족도가 떨어질 것으로 예상되었다.

하지만, 결과적으로 Overview 메뉴가 조금 더 나은 수행도와 선호도 점수를 보였지만 통계적으로 그 차이가 크지는 않았다. 비록 스크롤을 요구하는 text 메뉴가 사용자에게 더 깊은 레벨을 갖는 메뉴로 간주되고 (Chae and Kim, 2004) 깊은 레벨을 갖는 메뉴가 높은 단기 기억 요구로 인해 덜 선호되지만, 두 메뉴 사이의 인지되는 breadth 차이가 그리 크지 않았던 것으로 보인다.

두 메뉴는 수행 시간에 있어 유의한 차이가 없었다. 이는 64 breadth 수준에서 overview 메뉴 또한 작은 화면 및 읽을 수 있는 글자 크기로 인해 스크롤이 필요했기 때문으로 판단된다. 비록 스크롤은 최소화되었지만 추가적인 시간은 필요했다. 16 breadth 수준에서는 overview 메뉴가 text 메뉴에 비해 더 빠른 경향을 보인 것을 확인할 수 있었다. 하지만 수행 시간에 있어

메뉴 타입과 breadth 사이의 유의한 교호 작용은 없었다.

종합적으로 작은 화면을 갖는 기기에 높은 breadth 수준의 2D 메뉴를 고려할 때 overview 메뉴가 선호되어야 한다. 왜냐하면 overview 메뉴는 높은 수행도와 선호도 점수를 보이는 경향이 있었고 직관적인 아이콘이 추가되어진다면 overview 메뉴의 우월성은 더 명확해 질 것으로 예상되기 때문이다.

Breadth 16인 경우가 64인 경우보다 낮은 수행도를 보였는데 그 이유로는 16인 레벨에서 메뉴 카테고리가 복잡하고 생각할 시간을 더 많이 요구했기 때문이라고 생각된다.

본 연구에서의 task는 메뉴에서 하나의 제품을 찾는 것이었는데 웹서핑과 같은 탐험적인 task를 이용했다면 만족도의 차이가 더 명확할 것으로 생각된다.

이처럼 본 연구에서 미진한 점이 다소 존재하지만 스마트폰에서의 메뉴 디자인에 대한 가이드라인을 제안했다는 점에서 이 연구는 스마트폰 제조업자들에게 기여를 한다고 판단된다. 그리고 터치 스크린 인터페이스를 가지고 있는 iPhone에서의 실험을 통해 가설을 검증했다는 점에서 의의를 갖는다고 볼 수 있을 것이다.

Acknowledgements

This work was supported by 2013 Hongik University Research Fund.

References

- Bernard, M. and Hamblin, C., "Cascading versus indexed menu design", *Usability News* **5** (2003).
- Chae, M. and Kim, J., "Do size and structure matter to mobile users? An empirical study of the effects of screen size, information structure, and task complexity on user activities with standard web phones", *Behaviour and Information Technology* **23**, 165 (2004).
- Dawkins, A. L., "Personalized hierarchical menu organization for mobile device users", North Carolina University (2007).
- eMarketer, Number of smartphone users in the U.S. From 2010 to 2016, <http://www.statista.com/statistics/201182/forecast-of-smartphone-users-in-the-us/> (accessed March 16 2013).
- Geven, A., Sefelin, R. and Tscheligi, M., "Depth and breadth away from the desktop: The optimal information hierarchy for mobile use", *Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services*, 157 (2006).
- Huang, S. C., "Empirical evaluation of a popular cellular phone's menu system: Theory meets practice", *Journal of Usability Studies (JUS)*, 136 (2006).
- Kiger, J. I., "The depth/breadth trade-off in the design of menu-driven user interfaces", *International Journal of Man-Machine Studies* **20**, 201 (1984).
- Ling, C., Hwang, W. and Salvendy, G., "A survey of what customers want in a cell phone design", *Behaviour & information technology* **26**, 149 (2007).
- Miller, D. P., "The depth/breadth tradeoff in hierarchical computer menus", *Proceedings of the Human Factors* (1981).
- Schultz, E. E. and Curran, P. S., "Menu structure and ordering of menu selection: Independent of interactive effects?", *ACM SIGCHI Bulletin* **18**, 69 (1986).
- Tidwell, J., *Designing interfaces*, O'Reilly (2006).